

Unidad administrativa que clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Nayarit

Identificación del documento: SEMARNAT-04-002-A - MIA Particular: Recepción, evaluación y resolución de la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular.- mod. A: no incluye actividad altamente riesgosa.

Partes o secciones clasificadas: Páginas 12-13.

Fundamento legal y razones: Se clasifican datos personales de personas físicas identificadas o identificables, con fundamento en el artículo 113, fracción I, de la LFTAIP y 116 LGTAIP, consistentes en: Nombres de personas físicas terceros autorizados para oír y recibir notificaciones, firmas, Dirección de particulares, números de teléfono y direcciones de correo electrónico por considerarse información confidencial.

Firma del titular:

"Con fundamento en lo dispuesto en el artículo SÉPTIMO transitorio del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Nayarit, previa designación firma el Lic. Miguel Ángel Zamudio Villagómez, Jefe de la Unidad Jurídica."



Lic. Miguel Ángel Zamudio Villagómez

Fecha, número e hipervínculo al acta de Comité donde se aprobó la versión pública:

ACTA_21_2022_SIPOT_3T_2022_ART69, en la sesión celebrada el **14 de octubre de 2022**.

Disponible para su consulta en:

<http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2022/SIPOT/>

[ACTA 21 2022 SIPOT 3T 2022 ART69.pdf](#)



Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P), para el proyecto denominado “Banco de materiales pétreos Arroyo Seco”

Cauce del Arroyo seco, en las coordenadas geográficas 21.190100°, -105.126439° localidad de Las Varas, municipio de Compostela, estado de Nayarit



Junio de 2022

Copia para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)

Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

Índice de contenido

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental.....	11
I.1. Datos generales del proyecto.....	11
I.1.1. Nombre del proyecto.....	11
I.1.2. Datos del sector y tipo de proyecto.....	11
I.1.3. Ubicación (dirección) del proyecto.....	11
I.1.4. Duración del proyecto.....	11
I.2. Datos generales del promovente.....	12
I.2.1. Nombre o razón social.....	12
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	12
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.....	12
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	12
I.3. Datos generales del consultor que elaboró el estudio.....	12
II. Descripción del proyecto.....	15
II.1. Información general del proyecto.....	15
II.1.1. Naturaleza del proyecto.....	15
II.1.2. Justificación.....	16
II.1.3. Selección del sitio.....	16
II.1.4. Ubicación física.....	17
II.1.4.1. Levantamiento topográfico actualizado.....	17
II.1.4.2. Ubicación física del proyecto.....	17
II.1.4.3. Dimensiones del proyecto.....	17
II.1.4.3.1. Superficie total del predio (en m ²).....	17
II.1.4.3.2. Superficie por afectar (en m ²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio.....	17
II.1.4.3.3. Superficie (en m ²) para obras permanentes.....	18
II.1.5. Inversión requerida.....	19
II.1.5.1. Importe del capital total requerido (inversión + gasto de operación).....	19
II.1.5.2. Periodo de recuperación del capital.....	19
II.1.5.3. Costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación	19
II.2. Características particulares del proyecto.....	20
II.2.1. Programa de trabajo.....	20
II.2.2. Representación gráfica local.....	21

Copia para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)

Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

II.2.3. Representación gráfica regional.....	29
II.2.4. Preparación del sitio.....	30
II.2.4.1. Ocupación del terreno.....	30
II.2.4.2. Limpieza general.....	31
II.2.4.3. Instalación de equipo de apoyo.....	31
II.2.4.4. Delimitación de zona de explotación.....	31
II.2.5. Utilización de explosivos.....	31
II.2.6. Etapa de Operación y mantenimiento.....	32
II.2.6.1. Excavación y extracción de materiales pétreos.....	32
II.2.6.2. Acarreos de materiales pétreos.....	32
II.2.6.3. Aspectos adicionales.....	33
II.2.6.4. Actividades asociadas al proyecto.....	33
II.2.6.4.1. Beneficio de materiales pétreos.....	33
II.2.6.4.2. Mantenimiento preventivo.....	33
II.2.7. Etapa de abandono del sitio.....	34
II.2.7.1 Retiro de maquinaria.....	34
II.2.7.2 Desmantelamiento del equipo de apoyo.....	34
II.2.7.3 Limpieza general.....	34
II.2.7.4. Restauración fluvial.....	34
II.2.8. Residuos.....	35
II.2.8.1. Introducción.....	35
II.2.8.2. Definiciones.....	35
II.2.8.3. Estimación de la generación de residuos, su manejo y disposición final.....	37
II.2.8.4.1. Etapa de preparación del tramo.....	37
II.2.8.4.2. Etapa de operación y mantenimiento.....	37
II.2.8.4.3. Etapa de desmantelamiento y abandono del tramo.....	40
III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables.....	41
III.1 Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET).....	41
III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.....	41
III.2 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.....	47
III.3 Planes o programas de desarrollo urbano (PDU).....	47
III.3.1. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, Nayarit.....	47
III.4 Normas Oficiales Mexicanas.....	48

Copiara para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

III.5 Otros instrumentos a considerar.....	52
III.5.1. Leyes.....	52
III.5.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	52
III.5.1.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	54
III.5.1.3. Ley de Aguas Nacionales.....	56
III.5.1.4. Ley General de Bienes Nacionales.....	58
III.5.1.5. Ley General de Vida Silvestre.....	59
III.5.1.6. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....	60
III.5.1.7. Ley General de Cambio Climático.....	62
III.5.2. Reglamentos.....	63
III.5.2.1. Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.....	63
III.5.2.2. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.....	65
III.5.2.3. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....	66
III.5.2.4. Reglamento de la LGCC en Materia del Registro Nacional de Emisiones.....	67
IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.....	69
IV.1. Delimitación de las áreas de estudio.....	69
IV.1.1. Delimitación del área de influencia.....	69
IV.1.2. Delimitación del sistema ambiental.....	70
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	71
IV.2.1. Medio abiótico.....	71
IV.2.1.2. Clima.....	71
IV.2.1.2.1. Tipo de clima.....	71
IV.2.1.2.2. Normales climatológicas.....	72
IV.2.1.2.3. Fenómenos hidrometeorológicos.....	76
IV.2.1.3. Geología y geomorfología.....	77
IV.2.1.3.1. Características geológicas.....	77
IV.2.1.3.2. Características del relieve.....	78
IV.2.1.3.3. Fenómenos geológicos.....	80
IV.2.1.4. Tierra – Suelo.....	81
IV.2.1.4.1. Introducción.....	81
IV.2.1.4.2. Unidades estratigráficas.....	81
IV.2.1.5. Hidrología.....	83

Copia para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)

Banco de materiales pétreos “Arroyo seco”

IV.2.1.5.1. Introducción.....	83
IV.2.1.5.2. Hidrología superficial.....	83
IV.2.1.5.3. Hidrología subterránea.....	85
IV.2.1.1. Fisiografía.....	86
IV.2.2. Medio biótico.....	87
IV.2.2.1. Uso de suelo y vegetación.....	87
IV.2.2.2. Fauna.....	90
IV.2.2.3. Zonas de protección de flora y fauna.....	94
IV.2.3. Medio perceptual.....	94
IV.2.4. Población y actividades.....	95
IV.2.4.1. Población.....	95
IV.2.4.2. Economía.....	95
IV.2.5. Diagnóstico del sistema ambiental previo a la realización del proyecto.....	96
V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.....	99
V.1. Introducción.....	99
V.2. Evaluación del impacto ambiental.....	101
V.2.1. Actividades del proyecto susceptibles de producir impactos.....	101
V.2.2. Factores del entorno susceptibles de recibir impactos.....	102
V.2.3. Identificación de los impactos ambientales del proyecto.....	103
V.2.4. Caracterización de los impactos ambientales del proyecto.....	104
V.2.5. Determinación de la importancia de los impactos ambientales.....	106
V.2.6. Determinación de la importancia global del impacto ambiental.....	111
V.2.7. Discusión de resultados.....	111
V.2.7.1. Por factores ambientales del entorno.....	111
V.2.7.2. Por actividades del proyecto.....	114
V.2.7.3. Jerarquización de impactos ambientales.....	116
VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.....	118
VI.1. Introducción.....	118
VI.2. Descripción de la serie de medidas preventivas y de mitigación propuestas....	118
VI.3. Restauración fluvial.....	122
VI.3.1 Recuperación de las comunidades biológicas.....	122
VI.3.2 Reintroducción de la secuencia de rápidos y remansos.....	123
VI.3.2.1 Revegetación de las riberas.....	123
VI.3.2.2 Remodelación de las secciones transversales.....	123
VI.3.2.3 Recuperación del trazado del arroyo.....	124

Copiara para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

VI.2.4. Buenas prácticas de restauración fluvial.....	125
VI.4. Programa de vigilancia ambiental.....	129
VI.4.1 Introducción.....	129
VI.4.1.1. Objetivos.....	129
VI.4.1.2 Aspectos de vigilancia.....	130
VI.4.1.3 Etapas de seguimiento.....	130
VI.4.1.4 Responsabilidad del seguimiento.....	130
VI.4.1.4 Metodología de seguimiento.....	130
VI.4.1.5 Definición de indicadores.....	130
VI.4.1.6 Seguimiento de los indicadores.....	131
VI.5 Impactos residuales.....	133
VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas.....	135
VII.1. Pronósticos ambientales.....	135
VII.1.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....	135
VII.1.2 Escenario del Sistema Ambiental con el proyecto, sin medidas de mitigación	136
VII.1.3 Escenario del Sistema Ambiental con el proyecto, con medidas de mitigación	137
VII.1.4 Pronóstico ambiental.....	138
VII.2. Evaluación de alternativas.....	138
VII.3. Conclusiones.....	138
VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.....	141
VIII.1 Formatos de presentación.....	141
VIII.1.1 Planos definitivos.....	141
VIII.1.2 Cartografía.....	141
VIII.1.2.1 Delimitación y caracterización de las áreas de estudio.....	141
VIII.1.2.2 Realización del diagnóstico ambiental.....	142
VIII.1.2.3 Cartografía generada.....	142
VIII.1.3 Fotografías.....	143
VIII.1.4 Vídeos.....	143
VIII.1.5 listas de flora y fauna.....	143
VIII.2 Otros anexos.....	143
VIII.3 Glosario de términos.....	143
VIII.4. Referencias.....	147

Índice de figuras

Figura 1 Eje de explotación.....	18
Figura 2 Eje de explotación.....	18
Figura 3 Levantamiento topográfico del sitio del proyecto.....	22
Figura 4 Perfil longitudinal y seccionamiento del eje 1.....	23
Figura 5 Perfil y seccionamiento del eje 2.....	24
Figura 6 Perfil y seccionamiento del eje 3.....	25
Figura 7 Perfil y seccionamiento del eje 4.....	26
Figura 8 Perfil y seccionamiento del eje 5.....	27
Figura 9. Microlocalización del sitio del proyecto y su área de influencia.....	28
Figura 10. Macrolocalización del sistema ambiental, el sitio del proyecto y su área de influencia.....	29
Figura 11. Macrolocalización del sistema ambiental, el sitio del proyecto y su área de influencia.....	30
Figura 12. Localización de las áreas de estudio respecto al OE General del Territorio..	42
Figura 13. Localización del sitio del proyecto y su área de influencia de acuerdo con el plano E-2 “Zonificación Secundaria” del PMDU de Compostela, Nayarit.....	48
Figura 14. Tipo de clima de las áreas de estudio del proyecto.....	72
Figura 15. Unidades estratigráficas expuestas en las áreas de estudio del proyecto.....	78
Figura 16 Mapa de altitudes.....	79
Figura 17. Relieve de las áreas de estudio del proyecto.....	80
Figura 18. Unidades edafológicas expuestas en las áreas de estudio del proyecto.....	82
Figura 19. Red hidrográfica de las áreas de estudio del proyecto.....	84
Figura 20. Unidad geohidrológica de las áreas de estudio.....	85
Figura 21. Unidades fisiográficas a la que pertenecen las áreas de estudio del proyecto.....	87
Figura 22. Uso de suelo y vegetación de las áreas de estudio.....	88
Figura 23. Organización de los microhábitats en los distintos tramos y sectores de la red de drenaje de una cuenca vertiente.....	122
Figura 24. Formas de las secciones transversales de un cauce.....	124

Índice de gráficos

Gráfico 1. Resumen del clima.....	72
Gráfico 2. Temperatura máxima y mínima promedio.....	73
Gráfico 3. Probabilidad de precipitación.....	73
Gráfico 4. Precipitación de lluvia mensual promedio.....	74
Gráfico 5. Niveles de comodidad de la humedad.....	75
Gráfico 6. Velocidad promedio del viento.....	75
Gráfico 7. Dirección del viento.....	76
Gráfico 8. Diagrama de flujo del proceso metodológico.....	100
Gráfico 9 porcentaje de interacciones por subsistema.....	112
Gráfico 10 Porcentaje de interacciones por medio ambiental.....	112
Gráfico 11 Significatividad del impacto por subfactor ambiental: importancia relativa..	114
Gráfico 12 Significatividad del impacto por actividad: importancia relativa.....	115

Gráfico 13 Dictamen de impactos ambientales del proyecto.....	116
--	-----

Índice de tablas

Tabla 1. Datos de la empresa de consultoría ambiental.....	12
Tabla 2. Participantes en la elaboración del estudio.....	13
Tabla 3. Coordenadas UTM del aprovechamiento.....	17
Tabla 4. Importe del capital total requerido.....	19
Tabla 5 Conceptos en que se aplicarán los recursos.....	20
Tabla 6. Programa calendarizado de trabajo por año de explotación.....	20
Tabla 7 Cuadro de construcción del proyecto.....	21
Tabla 8. Ficha técnica de la UAB 47: Sierras Nevolcánicas Nayaritas.....	41
Tabla 9. Vinculación del proyecto con respecto a las políticas ambientales asignadas a la UAB 47.....	43
Tabla 10. Vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 114.....	43
Tabla 11. Vinculación del proyecto con las normas oficiales mexicanas del sector ambiental.....	48
Tabla 12. Vinculación del proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	52
Tabla 13. Vinculación del proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	54
Tabla 14. Vinculación del proyecto con la Ley de Aguas Nacionales.....	56
Tabla 15 Vinculación de proyecto con la Ley General de Bienes Nacionales.....	58
Tabla 16. Vinculación del proyecto con Ley General de Vida Silvestre.....	59
Tabla 17. Vinculación del proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....	60
Tabla 18. Vinculación del proyecto con la Ley General de Cambio Climático.....	62
Tabla 19. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.....	63
Tabla 20. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.....	65
Tabla 21. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....	66
Tabla 22. Vinculación del proyecto con la LGCC en Materia del Registro Nacional de Emisiones.....	67
Tabla 23. Unidades estratigráficas expuestas en las áreas de estudio del proyecto.....	77
Tabla 24. Unidades edafológicas expuestas en las áreas de estudio del proyecto.....	81
Tabla 25. Disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Zacualpan-Las Varas (1806).....	86
Tabla 26. Análisis de ocupación de los tipos de usos de suelo y vegetación del SA.....	88
Tabla 27 Listado de flora en el Sistema Ambiental.....	89
Tabla 28. Listado taxonómico de especies faunísticas registradas en el sistema ambiental, se consideran categorías de riesgo.....	92
Tabla 29 Actividades susceptibles de ocasionar impactos ambientales.....	101
Tabla 30 Factores ambientales que integran el Sistema Ambiental.....	102
Tabla 31 Identificación de los impactos ambientales.....	104
Tabla 32 Descripción de los principales impactos ambientales generados por el proyecto.....	104

Copia para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)

Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

Tabla 33 Resumen de evaluación de los impactos ambientales método: Fernández Vito- ra.....	107
Tabla 34 Importancia global de los impactos.....	111
Tabla 35 Significatividad del impacto por subfactor ambiental: importancia relativa.....	113
Tabla 36 Interacción de las actividades del proyecto con los subsistemas del Sistema Ambiental.....	114
Tabla 37 Significatividad del impacto por actividad: importancia relativa.....	115
Tabla 38 Dictamen de impactos ambientales del proyecto.....	116
Tabla 39 Impactos residuales perjudiciales ocasionados por el proyecto.....	134
Tabla 40 Listado de impactos ambientales del proyecto.....	136

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental

I.1. Datos generales del proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto

Banco de materiales pétreos "Arroyo seco".

I.1.2. Datos del sector y tipo de proyecto

Según el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, SCIAN 2018, el proyecto formará parte de las unidades económicas del sector primario dedicadas principalmente a la extracción de materiales pétreos (arena y grava) para la construcción. La extracción será en aluviones formados por el arrastre de sedimentos en el Arroyo seco. Su clasificación se muestra a continuación:

21 minería
212 minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas
2123 minería de minerales no metálicos.
21232 minería de arena, grava, tezontle, tepetate, arcillas y de otros minerales refractarios
212321 minería de arena y grava para la construcción.

I.1.3. Ubicación (dirección) del proyecto

La localización del Sitio del Proyecto (zona de aprovechamiento) será sobre el cauce del Arroyo seco en una superficie de 8,513.31 m² con una forma irregular.

Las coordenadas geográficas y UTM de los vértices que definen el tramo del proyecto se muestran en el apartado II.1.4, además de especificar las superficies de afectación ambiental.

La representación gráfica respecto a la ubicación geográfica del proyecto se encuentra en los apartados II.2.2 y II.2.3, estas representaciones brindan mayor detalle de los conjuntos ambientales que presenta el Sitio del Proyecto.

I.1.4. Duración del proyecto

La vida útil del proyecto se considera de 4 años una vez iniciada la operación, sin embargo, la vida útil se sujetará a la existencia de los materiales pétreos a extraer a la vez que, del título de concesión otorgada por la Comisión Nacional del Agua CONAGUA al promovente, pudiendo extender la vida útil en al menos 2 años adicionales a los ya estimados.

I.2. Datos generales del promovente

I.2.1. Nombre o razón social

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.
Motivación: Protección de datos personales.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.
Motivación: Protección de datos personales.

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.
Motivación: Protección de datos personales.

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.
Motivación: Protección de datos personales.

I.3. Datos generales del consultor que elaboró el estudio

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.
Motivación: Protección de datos personales.

Tabla 1. Datos de la empresa de consultoría ambiental.

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.
Motivación: Protección de datos personales.

Tabla 2. *Participantes en la elaboración del estudio.*

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.
Motivación: Protección de datos personales.

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.
Motivación: Protección de datos personales.

II. Descripción del proyecto

II.1. Información general del proyecto

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto contempla la extracción de materiales pétreos localizados en el lecho de una superficie de 8,513.31 m² del Arroyo Seco, formados en la propia llanura del arroyo. La extracción y aprovechamiento tiene por objeto cubrir la demanda actual para el sector de la construcción en la entidad. El cálculo de volumen de materiales pétreos indica que existe una cantidad disponible de 10,432.8 m³.

Los principales materiales para extraer serán las gravas y arenas (Aluvión) alojadas en la zona propuesta a explotación en el lecho del arroyo Seco, estos sedimentos se originaron en la edad Cuaternaria-Holoceno. Por las características y calidad, los materiales son los mejores para usar en obras civiles.

El método de minería a cielo abierto será mediante una excavación tridimensional hasta alcanzar el fondo previsto del depósito de materiales. Esta explotación se localizará en la terraza alta del depósito fluvial y se trabajará siempre por encima del nivel del arroyo, según la profundidad, el avance se realizará con un frente único.

Debido a que las arenas y gravas son materiales con poca cohesión, las labores de arranque se efectuarán directamente por equipos mecánicos. La explotación se llevará a cabo en 1 eje con una profundidad aproximada de 1.5 metros cuidando de no propiciar encharcamientos o lagunas con el fin de no alterar las condiciones hidráulicas del arroyo.

Para realizar las actividades de extracción, esta se llevará a cabo con maquinaria pesada retro-excavadoras, las cuales abastecerán los camiones de volteos en diversos puntos del banco de material aluvión sobre el lecho del arroyo Seco. Los procedimientos técnicos que se utilizarán en la extracción del material garantizarán que después de las operaciones la zona del cauce del arroyo será beneficiada y se homogenizará el cauce de este y los desniveles que pueden seguramente se volverán a corregir con las venidas en las temporadas de lluvia, así mismo, se establecerán estrategias encaminadas a mantener la estabilidad de los demás elementos bióticos y abióticos en el sitio del proyecto.

No se contempla el aprovechamiento de otros recursos naturales en la zona. Únicamente se extraerán materiales del aluvión en los ejes marcados y mientras se cuente con la autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de acuerdo con lo establecido en el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en su fracción X, y el reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental en el capítulo II, artículo 5º, en el inciso R, fracción II.

II.1.2. Justificación

El desarrollo del proyecto apoyará en los siguientes puntos:

1. Será fuente de materia prima e insumos para construcción: El crecimiento poblacional, turístico y viario de Nayarit aún no llega a su máximo, por lo cual la expansión de estas tres vertientes requiere la utilización de materia prima para el sector de la construcción. El Sitio del Proyecto y el promovente encargado de gestionar el material extraído serán un proveedor importante de gravas y arenas.
2. Las actividades de extracción de materiales pétreos servirán como protección contra avenidas del arroyo seco, puesto que existirá un desazolve moderado; además, también se ayudará a mantener el arroyo dentro de los límites establecidos.
3. Será fuente de economía: La transformación de material pétreo en arenas y gravas para su posterior comercio conlleva a la riqueza económica del particular, la población y el Estado puesto que se involucrarán una serie de inversiones y costos que son restados al valor *in situ* de los materiales. Para que se logre la economía, el proyecto obtendrá los permisos ante el estado y las dependencias que lo requieran, además de generar empleos y remuneraciones económicas en las localidades aledañas, razón por la cual resulta una zona de importancia económica en la región de Las Varas.

Tomando en cuenta lo anterior, el proyecto se encuentra plenamente justificado, reiterando que es un proyecto económicamente viable, pues además de ser un punto clave de suministros de arenas y gravas para la construcción, ayudará a mantener el cauce del Arroyo Seco y proveyendo empleos a los residentes de las localidades cercanas.

II.1.3. Selección del sitio

La selección del sitio se basa en los siguientes criterios:

1. Criterios ambientales: La zona de extracción carece de cubierta vegetal de importancia alta, por lo que los impactos ambientales pueden verse disminuidos, adicionalmente las zonas aledañas se encuentran ocupadas por asentamientos humanos o por zonas de cultivo.
2. Criterios técnicos: La disponibilidad de los materiales encontrados en los bancos de acumulación de sedimentos aluviales; las características del material ofrecen la calidad adecuada para utilizarse en proyectos de construcción de diversos tipos de obras civiles.
3. Criterios socioeconómicos: La extracción de materiales del sitio dará ocupación directa y generará ingresos a los habitantes de las localidades cercanas, aunado al hecho de que se mejorarán los costos del material en la zona, beneficiando con ello a los diferentes adquirentes. El fácil acceso al sitio del proyecto y su cercanía con la población de Las Varas promueve la generación de empleo y la factibilidad de obtención de insumos para la mano de obra y maquinaria.

II.1.4. Ubicación física

II.1.4.1. Levantamiento topográfico actualizado.

El levantamiento topográfico se realizó con la finalidad de determinar la ubicación geográfica y forma del sitio propuesto, y a su vez, destacar las curvas de nivel, perfil longitudinal, secciones transversales cada 20 metros, dimensiones y superficies de estos, además del cálculo de volúmenes de extracción; el conjunto de planos se puede apreciar en el apartado *anexos*.

Los cuadros de construcción y su representación gráfica se muestran en el **apartado II.2.2**

II.1.4.2. Ubicación física del proyecto.

La zona de aprovechamiento se ubicará sobre el cauce del arroyo seco en una superficie de 8,513 m² a 220 metros de Las Varas, municipio de Compostela, estado de Nayarit. La ubicación y representación gráfica del proyecto se muestra en el **apartado II.2.2**

El acceso al sitio será mediante un camino de terracería que inicia en Las Varas y llega al Arroyo Seco.

Para fines de geolocalizar la zona de aprovechamiento, se muestra en el siguiente cuadro las coordenadas UTM y geográficas del punto medio de la zona de aprovechamiento

Tabla 3. *Coordenadas UTM del aprovechamiento.*

Coordenadas UTM (zona 13Q)		Coordenadas geográficas	
Este	Norte	Latitud	Longitud
486876.94 m E	2343192.40 m N	21.190100 °	-105.126439°

II.1.4.3. Dimensiones del proyecto.

II.1.4.3.1. Superficie total del predio (en m²).

El proyecto cuenta con una superficie irregular de 8,513.31 m²

II.1.4.3.2. Superficie por afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio.

En el Sitio del Proyecto, las áreas destinadas a explotación presentan individuos aislados de especies como sabino de arroyo y huizache en primera instancia. Sin que sean superficies relativamente grandes de vegetación o con valor económico.



Figura 1 Eje de explotación



Figura 2 Eje de explotación

II.1.4.3.3. Superficie (en m²) para obras permanentes.

No existirán obras permanentes en el Sitio del Proyecto

II.1.5. Inversión requerida

II.1.5.1. Importe del capital total requerido (inversión + gasto de operación)

La información referente a este punto se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 4. *Importe del capital total requerido.*

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.
Motivación: Protección de datos personales.

(*) (**) Costo aproximado por un periodo de doce meses.

(*) (**) Sobre un consumo promedio de 20 litros de diésel por hora de trabajo para maquinaria pesada y camiones de volteo por jornada de 8 horas; y 10 litros de gasolina por hora de trabajo para camionetas ligeras por media jornada.

N/D No determinado.

II.1.5.2. Periodo de recuperación del capital

La recuperación dependerá directamente de la disponibilidad de materiales pétreos y la demanda de estos en la región. Así mismo, dado que se cuenta con maquinaria propia, y una plantilla laboral fija pre-contratada, se estima que la promovente una vez iniciada la actividad de extracción de materiales de pétreos recuperará su capital en un periodo aproximado de dos años.

II.1.5.3. Costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación

Por el momento no es posible precisar con exactitud los costos para aplicación de las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales ocasionados por el proyecto, pero la inversión que sea necesaria hacer en este rubro, sin duda será ejercida.

En la tabla 6 se aprecia los conceptos en que se aplicarían los recursos.

Tabla 5 *Conceptos en que se aplicarán los recursos*

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.
Motivación: Protección de datos personales.

II.2. Características particulares del proyecto

II.2.1. Programa de trabajo

El programa de trabajo estará dividido en tres etapas: *Preparación del sitio*, *Operación y mantenimiento*, y *Abandono del sitio*, estas etapas y sus actividades (tabla 7) se llevarán a cabo durante un período aproximado de cuatro años, omitiendo el trabajo de extracción durante los meses julio, agosto y septiembre (temporal de lluvias), asegurando que el volumen de material se reestablezca sobre el lecho del arroyo; posterior al temporal de lluvias se analizará la recuperación y restauración de las áreas del proyecto.

De acuerdo con el programa de extracción de materiales pétreos, se solicitará en concesión un volumen de 10,432.8 m³ de cantos rodados y gravas ante la Comisión Nacional del Agua para su aprovechamiento en una superficie de 8,523.31 m²

En la tabla 6, se muestran las actividades que se requerirán en un año de explotación:

Tabla 6. Programa calendarizado de trabajo por año de explotación.

Etapa/actividad	Meses											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Etapa de Preparación del sitio</i>												
Ocupación del terreno												
Limpieza general												
Instalación de equipo de apoyo												
delimitación de zona de explotación												
<i>Etapa de operación y mantenimiento</i>												
Excavación y extracción de materiales												
Acarreo de materiales pétreos												
Beneficio de materiales pétreos												
Mantenimiento de maquinaria y equipo												
<i>Etapa de abandono del sitio</i>												
Retiro de maquinaria												
desmantelamiento de equipo de apoyo												
Restauración fluvial												

II.2.2. Representación gráfica local

En la tabla siguiente se muestran las coordenadas UTM (Para mayor detalle dirigirse al anexo planos) del sitio del proyecto, seguido del plano de levantamiento topográfico del Sitio del Proyecto y sus ejes. Localmente se puede apreciar el cauce del arroyo seco, los aluviones que serán explotados, y más allá del cauce las zonas de cultivo, asentamientos y carreteras.

Copia para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “Arroyo seco”

Tabla 7 Cuadro de construcción del proyecto

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN					
LADO EST- PV	AZMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM ESTE (X) NORTE (Y)	LATITUD	LONGTUD
1-2	249°5'14.11"	4.03	487,209.87	2,343,011.71	21°1'18.504244" N 105°7'23.597516" W
2-3	339°5'14.11"	69.66	487,206.10	2,343,010.28	21°1'18.457867" N 105°7'23.728320" W
3-4	321°1'6.15"	29.13	487,181.42	2,343,075.42	21°1'20.575857" N 105°7'24.585839" W
4-5	305°10'0.90"	19.32	487,163.10	2,343,098.06	21°1'21.312008" N 105°7'25.222059" W
5-6	285°2'40.43"	40.30	487,147.30	2,343,109.19	21°1'21.673611" N 105°7'25.770210" W
6-7	293°35'3.33"	80.00	487,108.38	2,343,119.65	21°1'22.012864" N 105°7'27.120245" W
7-8	284°57'13.88"	19.42	487,035.07	2,343,151.66	21°1'23.052125" N 105°7'29.663999" W
8-9	276°50'21.34"	20.09	487,016.31	2,343,156.67	21°1'23.214626" N 105°7'30.314799" W
9-10	279°34'47.06"	40.52	486,996.36	2,343,159.06	21°1'23.291941" N 105°7'31.006765" W
10-11	292°30'33.18"	29.79	486,956.40	2,343,165.81	21°1'23.510265" N 105°7'32.392765" W
11-12	290°9'45.16"	29.74	486,928.88	2,343,177.21	21°1'23.880480" N 105°7'33.347479" W
12-13	285°12'35.02"	20.00	486,900.96	2,343,187.46	21°1'24.213206" N 105°7'34.316058" W
13-14	249°38'41.51"	18.33	486,881.67	2,343,192.71	21°1'24.383379" N 105°7'34.985568" W
14-15	221°50'25.63"	18.76	486,864.48	2,343,186.33	21°1'24.175530" N 105°7'35.581470" W
15-16	211°23'57.33"	79.09	486,851.97	2,343,172.36	21°1'23.720711" N 105°7'36.014992" W
16-17	212°38'33.36"	59.92	486,810.76	2,343,104.85	21°1'21.523701" N 105°7'37.442306" W
17-18	224°23'2.78"	112.56	486,778.44	2,343,054.40	21°1'19.886717" N 105°7'38.561865" W
18-19	259°38'53.69"	41.86	486,700.19	2,342,973.48	21°1'17.247691" N 105°7'41.273414" W
19-20	284°45'0.02"	13.36	486,659.02	2,342,965.96	21°1'17.001939" N 105°7'42.701388" W
20-21	310°22'55.35"	24.66	486,646.10	2,342,969.36	21°1'17.112226" N 105°7'43.149517" W
21-22	334°54'21.47"	20.00	486,627.31	2,342,985.34	21°1'17.631425" N 105°7'43.801478" W
22-23	355°2'20.51"	42.62	486,618.83	2,343,003.45	21°1'18.220405" N 105°7'44.096200" W
23-24	341°59'7.91"	38.04	486,615.14	2,343,045.91	21°1'19.601361" N 105°7'44.225220" W
24-25	323°21'30.82"	58.80	486,603.38	2,343,082.09	21°1'20.777864" N 105°7'44.634297" W
25-26	285°26'53.62"	89.09	486,568.29	2,343,129.27	21°1'22.315807" N 105°7'45.852721" W
26-27	333°51'40"	72.13	486,483.77	2,343,157.46	21°1'23.226359" N 105°7'48.784652" W
27-28	327°38'20.33"	19.10	486,451.14	2,343,221.78	21°1'25.317760" N 105°7'49.918419" W
28-29	321°49'17.39"	20.01	486,440.91	2,343,237.92	21°1'25.842396" N 105°7'50.273540" W
29-30	315°11'12.07"	19.54	486,428.55	2,343,253.65	21°1'26.353637" N 105°7'50.702906" W
30-31	45°15'42.11"	7.97	486,414.78	2,343,267.51	21°1'26.804010" N 105°7'51.180900" W
31-32	135°15'42.11"	20.45	486,420.44	2,343,273.12	21°1'26.986807" N 105°7'50.984628" W
32-33	141°47'3.69"	20.01	486,434.83	2,343,258.59	21°1'26.514651" N 105°7'50.484934" W
33-34	147°39'39.91"	20.68	486,447.21	2,343,242.88	21°1'26.003671" N 105°7'50.055015" W
34-35	152°41'28.53"	68.74	486,458.27	2,343,225.40	21°1'25.439694" N 105°7'49.671084" W
35-36	109°35'26.44"	90.04	486,489.81	2,343,164.33	21°1'23.449801" N 105°7'48.575547" W
36-37	141°43'49.38"	61.21	486,574.64	2,343,134.14	21°1'22.470059" N 105°7'45.632649" W
37-38	159°27'17.72"	41.33	486,612.55	2,343,086.08	21°1'20.907847" N 105°7'44.316365" W
38-39	170°31'6.50"	37.44	486,627.05	2,343,047.37	21°1'19.649088" N 105°7'43.812172" W
39-40	154°54'21.47"	20.00	486,633.22	2,343,010.44	21°1'18.448095" N 105°7'43.597201" W
40-41	132°25'19.20"	12.43	486,641.71	2,342,992.33	21°1'17.859114" N 105°7'43.302479" W
41-42	107°54'52.56"	6.83	486,650.88	2,342,983.94	21°1'17.586624" N 105°7'42.984020" W
42-43	89°16'36.22"	38.43	486,657.39	2,342,981.88	21°1'17.519660" N 105°7'42.758043" W
43-44	44°53'10.82"	107.41	486,695.82	2,342,982.47	21°1'17.540087" N 105°7'41.425358" W
44-45	32°38'27.79"	60.08	486,771.62	2,343,056.57	21°1'20.091413" N 105°7'38.798587" W
45-46	31°34'32.32"	80.91	486,804.02	2,343,109.17	21°1'21.663885" N 105°7'37.676066" W
46-47	49°15'33.25"	21.33	486,846.39	2,343,178.10	21°1'23.907083" N 105°7'36.208630" W
47-48	72°35'51.59"	21.68	486,862.55	2,343,192.02	21°1'24.360282" N 105°7'35.648535" W
48-49	105°12'35.02"	20.00	486,883.24	2,343,198.50	21°1'24.571749" N 105°7'34.931133" W
49-50	110°13.02"	30.26	486,902.54	2,343,193.25	21°1'24.401575" N 105°7'34.261623" W
50-51	116°18'45.49"	30.24	486,930.95	2,343,182.85	21°1'24.064049" N 105°7'33.275931" W
51-52	99°23'8.80"	39.49	486,958.06	2,343,169.45	21°1'23.628765" N 105°7'32.335480" W
52-53	90°49'59.30"	19.91	486,997.02	2,343,163.01	21°1'23.420291" N 105°7'30.984019" W

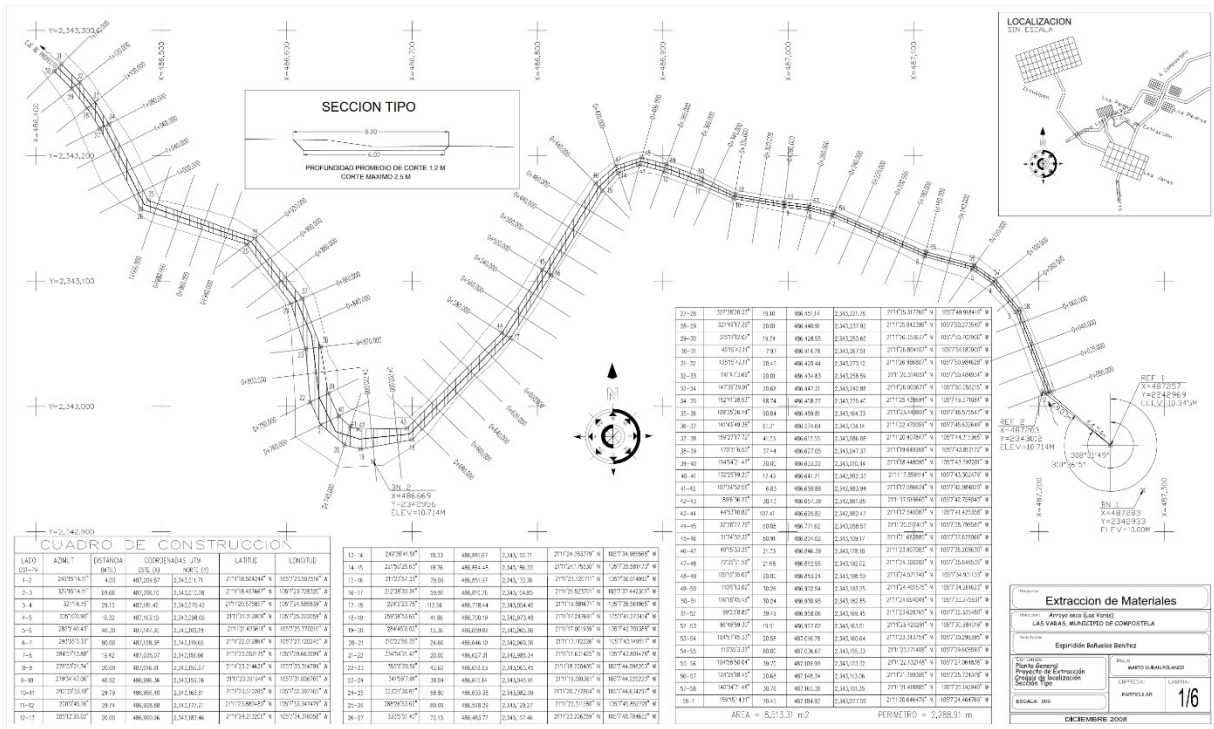


Figura 3 Levantamiento topográfico del sitio del proyecto

En la siguiente serie de figuras se aprecian los perfiles longitudinales y seccionamientos de los 5 ejes de trabajo establecidos en el Sitio del Proyecto (para mayor detalle consultar el anexo planos)

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

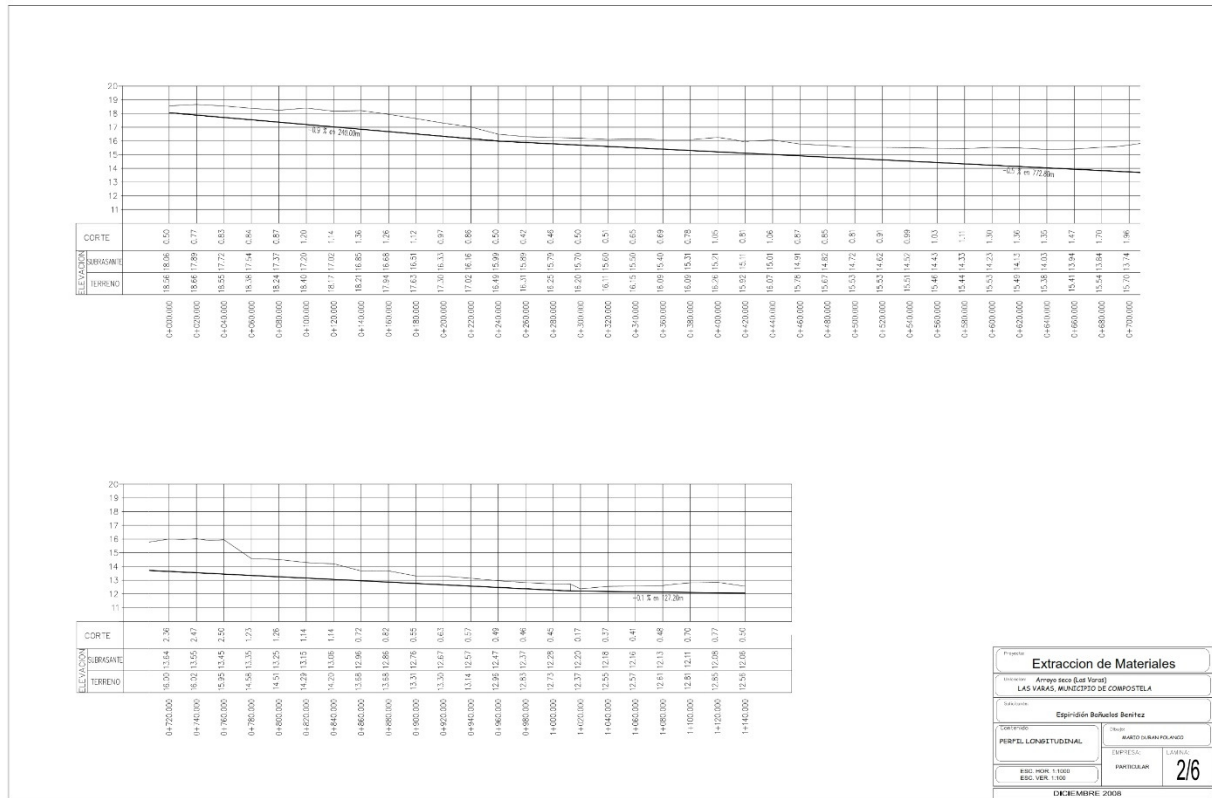
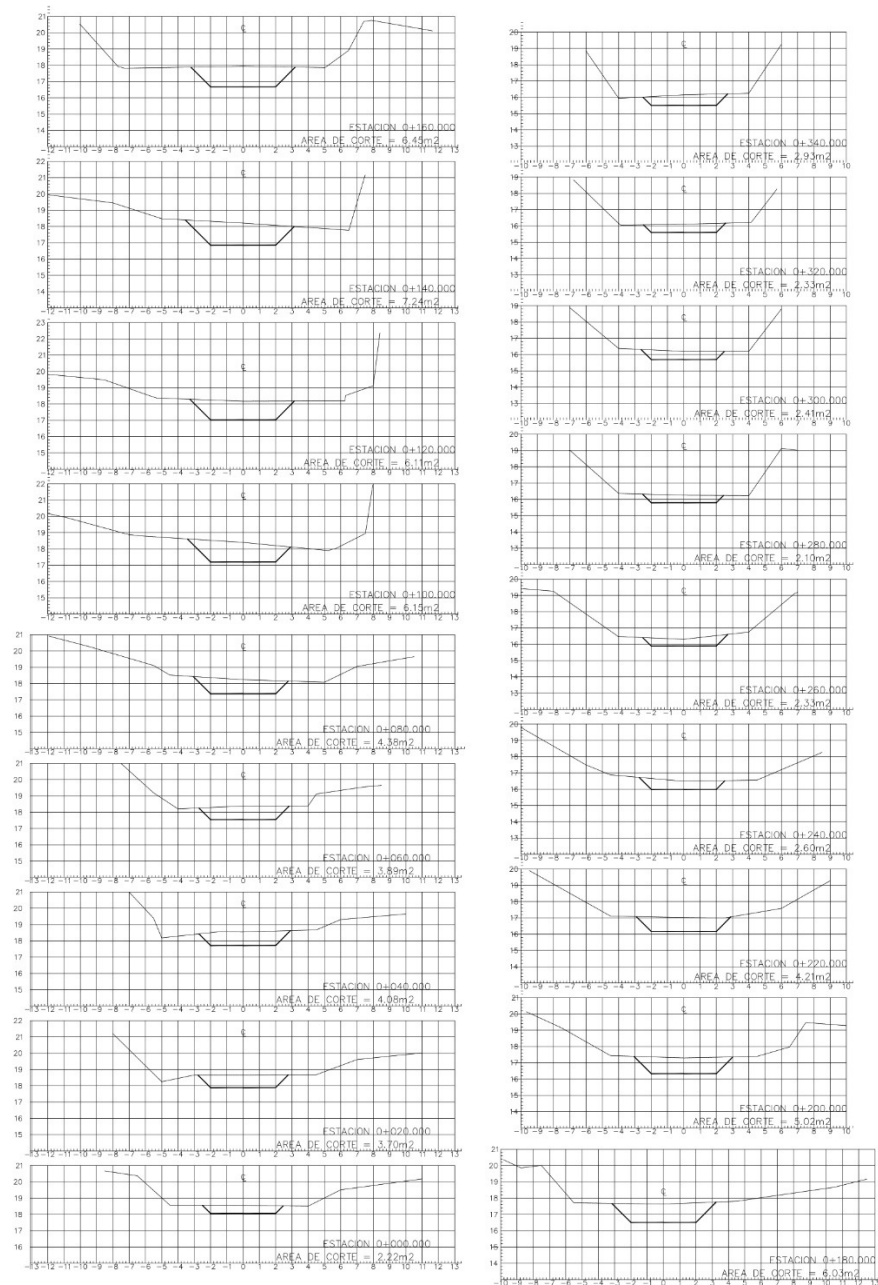


Figura 4 Perfil longitudinal y seccionamiento del eje 1

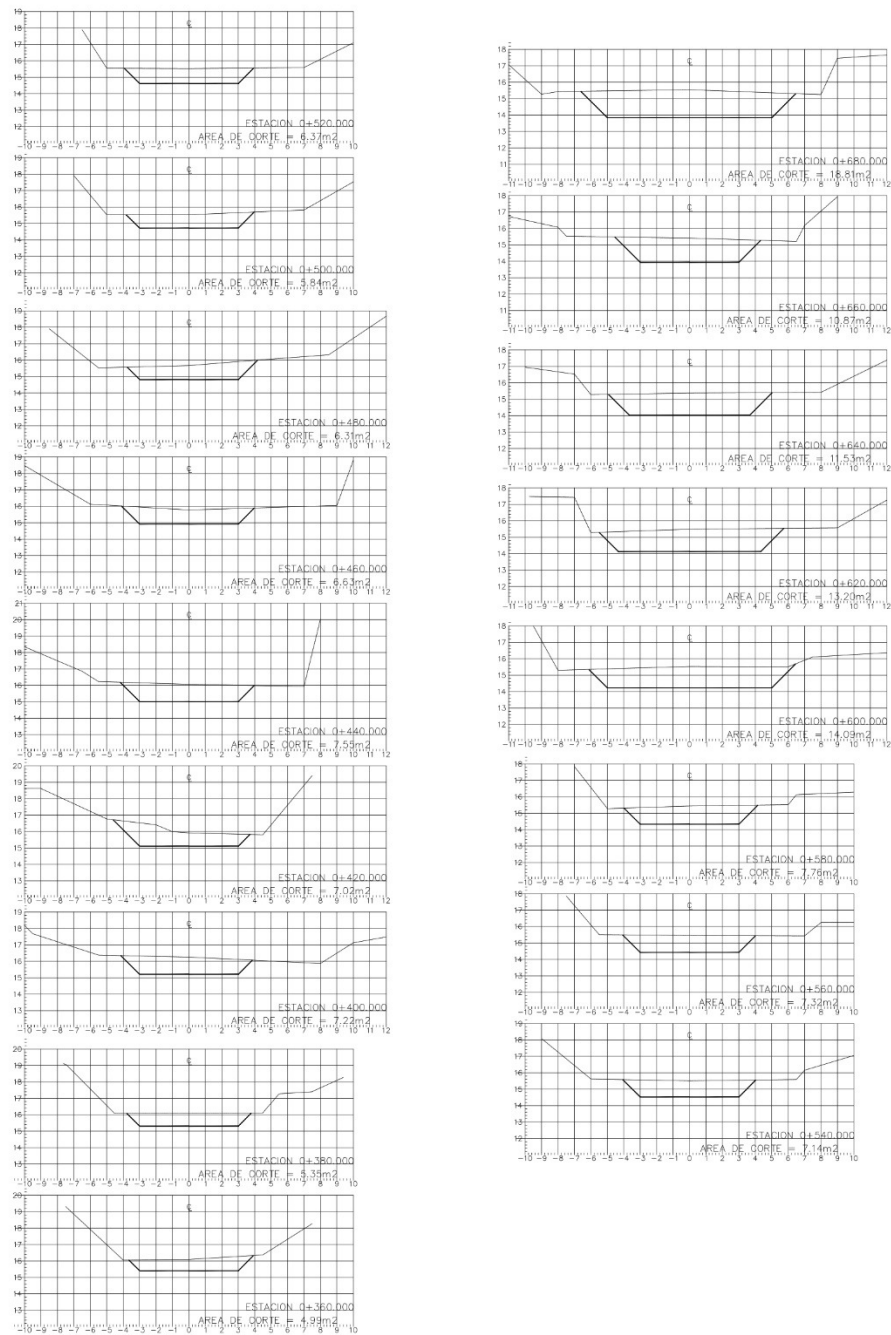


Proyecto:	Extracción de Materiales	Contenido:	SECCIONES TRANSVERSALES	Elaboró:	WILSON DURAN POLANCO
Ubicación:	Arroyo seco (Las Varas)			EMPRESA:	
	LAS VARAS, MUNICIPIO DE COMPOSTELA			PARTICULAR	3/6
Subsistema:	Espedición Ballesteros Benítez	ESCALA:	HOR. 1:100 VER. 1:100		
			DICIEMBRE 2008		

Figura 5 Perfil y seccionamiento del eje 2

Copia para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P) Banco de materiales pétreos “Arroyo seco”



Proyecto	Extracción de Materiales	Secciones	SECCIONES TRANSVERSALES	Dibujo	RAFAEL DURAN POLANCO
Ubicación	Arroyo seco (Las Varas)	ESCALA	ESC. HOR. 1:100 ESC. VER. 1:100	EMPRESA	LASVARAS
Elaboración	Espridión Ballesteros Benítez	Particular	PARTICULAR	Hoja	4/6
DICIEMBRE 2008					

Figura 6 Perfil y seccionamiento del eje 3

Copiara para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

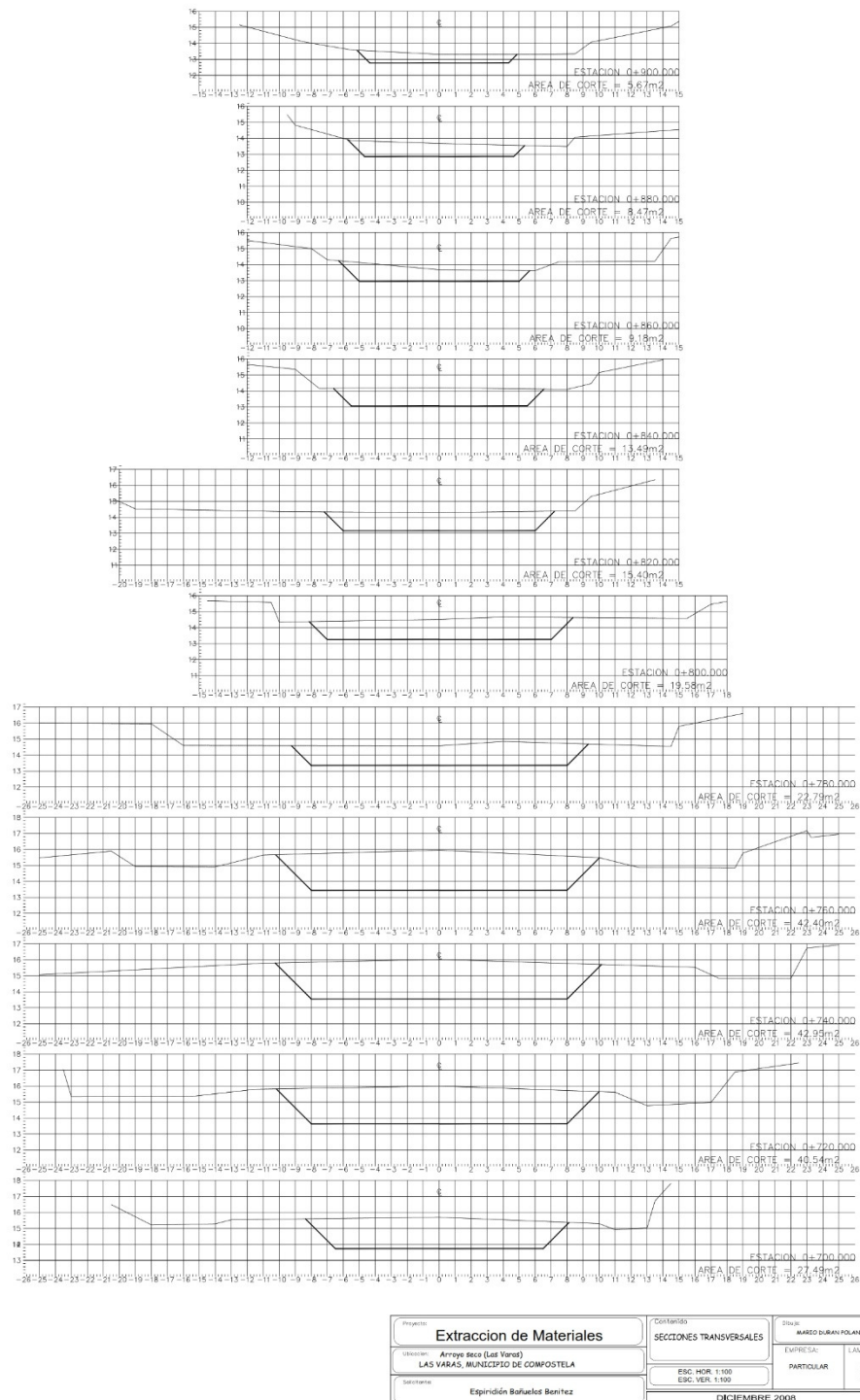


Figura 7 Perfil y seccionamiento del eje 4

Copia para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

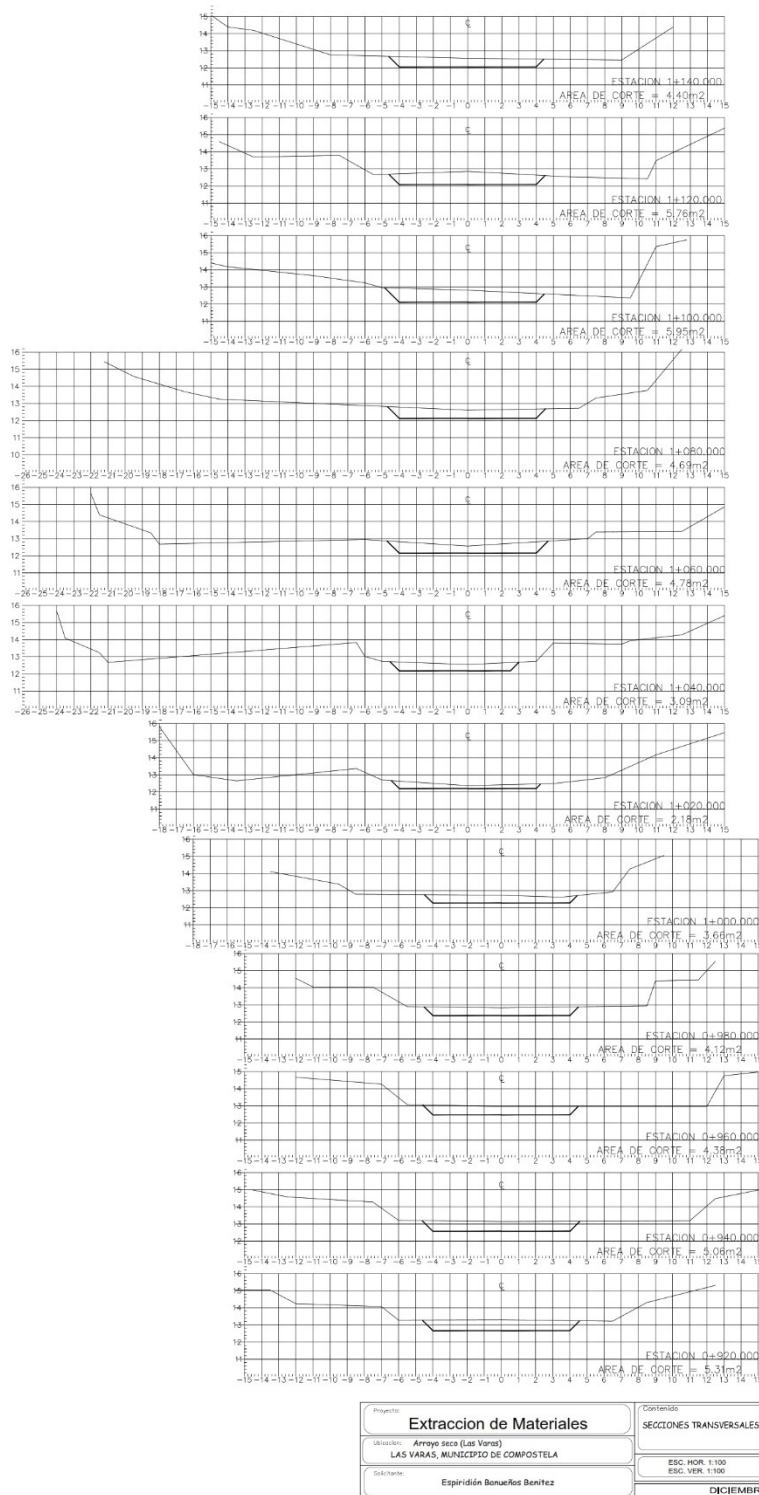


Figura 8 Perfil y seccionamiento del eje 5

Copiara para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “Arroyo seco”

Finalmente, se aprecia la microlocalización del sitio con base de fotografía satelital del servicio de Google Earth, en dónde se destaca el cauce del arroyo seco, así como los aluviones que serán aprovechados y los terrenos inmediatos colindantes con el Sitio del Proyecto

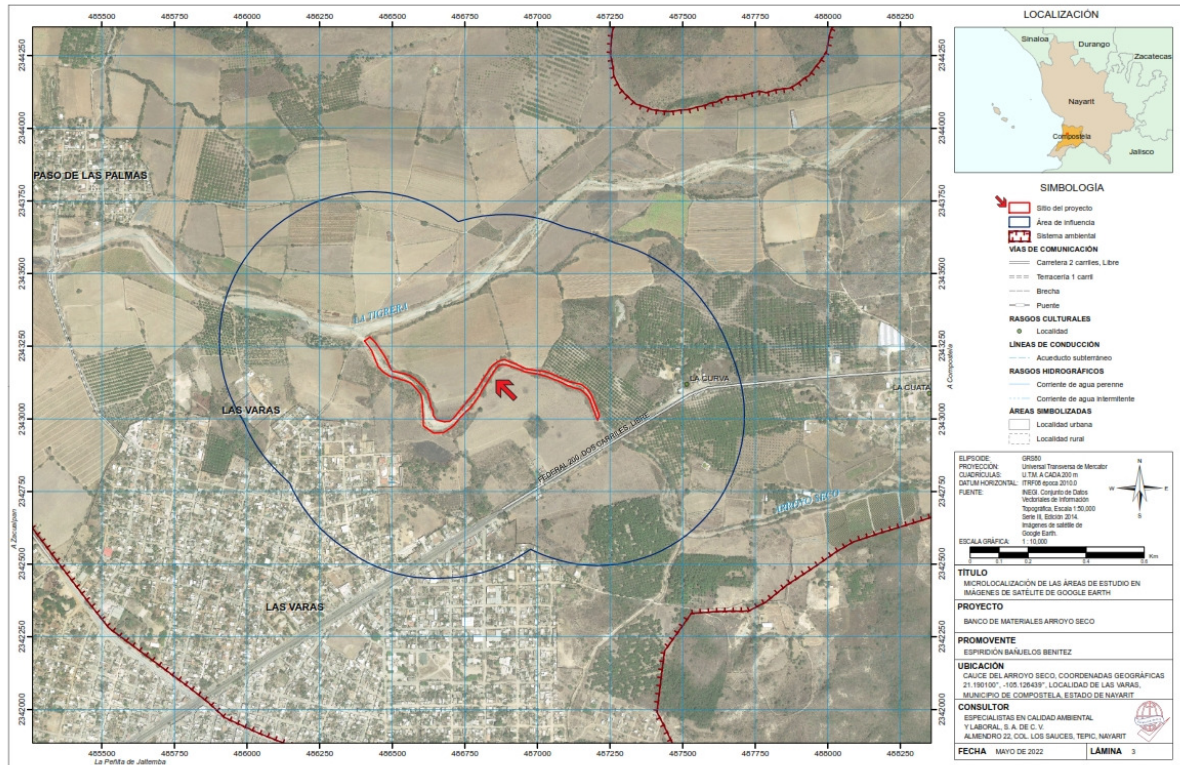


Figura 9. Microlocalización del sitio del proyecto y su área de influencia.

Nota: Vista previa, véase lámina en apartado anexos.

II.2.3. Representación gráfica regional

En las siguientes figuras se muestran la localización del tramo a aprovechar, su área de influencia y el Sistema Ambiental definido para el proyecto, misma que se presenta en base a la carta topográfica correspondiente del INEGI y el Sistema satelital de Google Earth.

El análisis de las macrolocalizaciones del Sitio del Proyecto, su Área de Influencia y el Sistema Ambiental muestra terrenos que presentan una altitud entre los 10 y 30 metros sobre el nivel del mar, siendo zonas planas a inclinadas, en donde existe principalmente zonas de cultivo y asentamientos humanos, así como vías de comunicación. Por lo que se considera posible aprovechar el lecho del arroyo seco.

Dentro del Sistema Ambiental destaca la localidad de Las Varas y la carretera federal 200 Tepic-Puerto Vallarta, misma que será utilizada como una vía principal para llevar el material extraído a donde se requiere. En sus zonas más alejadas, el Sistema Ambiental presenta zonas poco conservadas de selvas. La descripción detallada del Sistema Ambiental y sus componentes bióticos y abióticos se encuentran en el Capítulo IV.

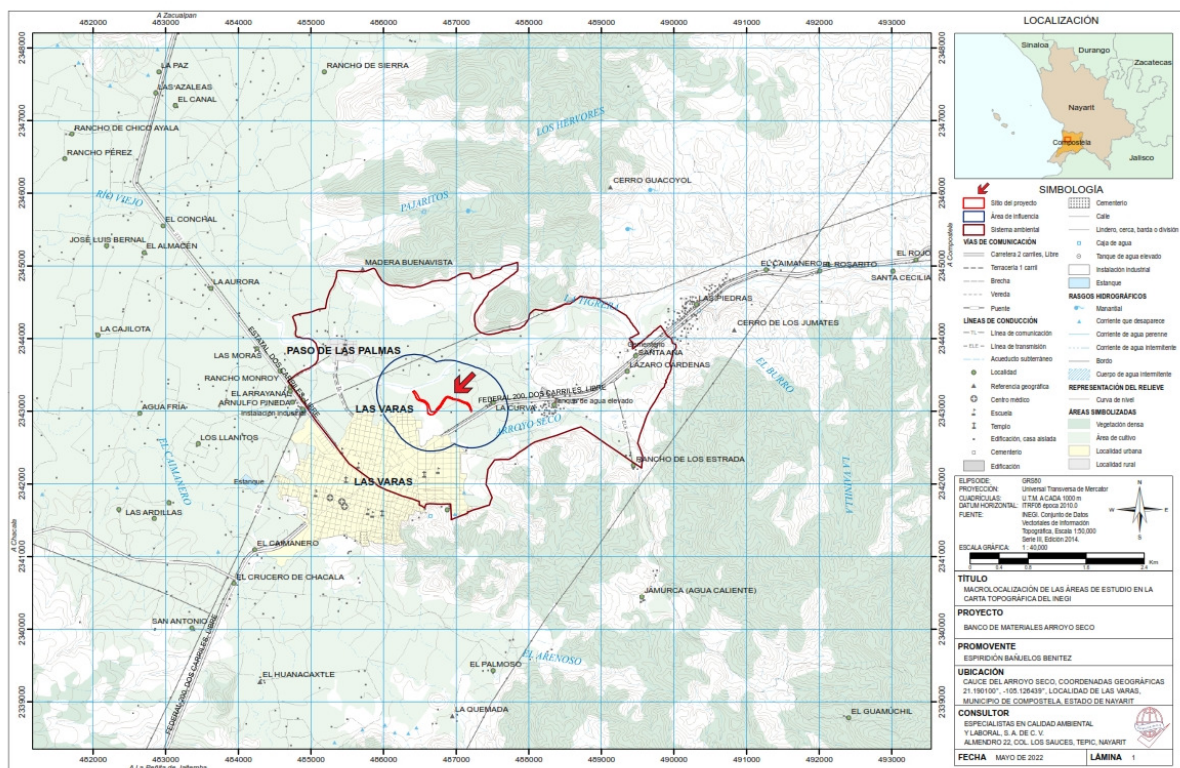


Figura 10. Macrolocalización del sistema ambiental, el sitio del proyecto y su área de influencia.

Nota: Vista previa, véase lámina en apartado anexos.

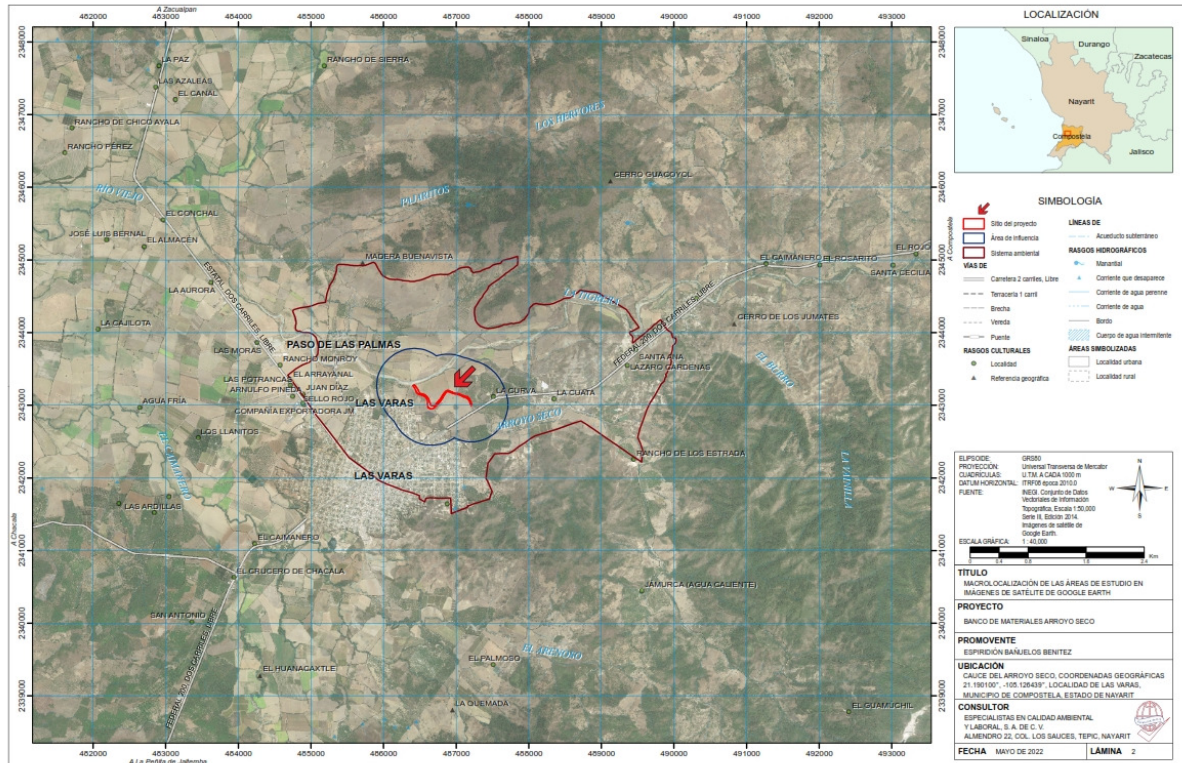


Figura 11. Macrolocalización del sistema ambiental, el sitio del proyecto y su área de influencia.

Nota: Vista previa, véase lámina en apartado anexos.

II.2.4. Preparación del sitio

En los siguientes apartados se hace una descripción concreta y objetiva de las principales actividades que integran esta etapa, con la finalidad de identificar las características de diseño del proyecto

II.2.4.1. Ocupación del terreno

Esta actividad es preliminar, pues es necesario la obtención del título de concesión que la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) otorga a las personas físicas o morales para explorar materiales de cauces y bienes nacionales. De esta manera, el promovente podrá asegurar jurídicamente su derecho a la extracción de materiales pétreos ubicados en el cauce del arroyo seco. Asegurando así un aprovechamiento selectivo de estos bienes, con los consecuentes acuerdos entre particulares, y previniendo daños a terceros por la modificación a las condiciones hidráulicas del cauce, así como daños a los ecosistemas.

II.2.4.2. Limpieza general

Una vez obtenida la Concesión y antes de comenzar a realizar la extracción, la zona de trabajo deberá estar limpia de obstáculos, es decir, se eliminarán aquellos objetos o vegetación que impediría que las actividades se desarrollen de manera adecuada. Para tal efecto, se recogerá de manera manual troncos que pudieron ser arrastrados durante el temporal de lluvias y serán reubicados aguas abajo o arriba del sitio de extracción de tal manera que no se pierda la cadena de transformación de la materia en el ecosistema.

Adicionalmente, se retirará de manera manual la maleza que se encuentre dentro de las zonas de trabajo. Así mismo, se retirarán de los residuos sólidos urbanos que lleguen a encontrarse o a albergarse entre los temporales de lluvias.

II.2.4.3. Instalación de equipo de apoyo

Los equipos de apoyo se consideran a todos aquellos que ofrecen al proyecto una utilidad para complementar las actividades. El equipo de apoyo a instalar será el siguiente:

Señalamientos: Previo al inicio de cualquier actividad en la zona de trabajo, se colocarán señalamientos provisionales alusivos a la protección personal.

Instalaciones sanitarias: En la zona de aprovechamiento se colocará como mínimo un sanitario portátil en atención a las necesidades fisiológicas de los trabajadores y como medida preventiva de la contaminación de suelos y aguas. Para tal efecto se contratará a una tercería debidamente autorizada que brinde el servicio de depuración de efluentes y su correcta disposición final.

Instalaciones para almacenamiento de residuos: en la zona de aprovechamiento se colocarán suficientes depósitos para el almacenamiento temporal de residuos sólidos urbanos. Los depósitos tendrán una capacidad de 200 litros, estarán rotulados y separados en orgánicos e inorgánicos, revestidos con una bolsa plástica para su fácil limpieza y sellados con tapa.

II.2.4.4. Delimitación de zona de explotación

Se delimitará con ayuda de un topógrafo el trazado del área de explotación, con la finalidad de establecer límites de superficie susceptible de ser explotada, como se puede apreciar en el plano de planta general.

II.2.5. Utilización de explosivos

Para el tipo de minería de materiales poco cohesionados por equipos mecánicos no es necesaria la implementación de explosivos durante la ejecución del proyecto, omitiendo daños adicionales por la utilización de explosivos.

En el supuesto caso de optar por la utilización de explosivos para zonas donde el lecho rocoso sea difícil de extraer, el promovente gestionará los permisos correspondientes ante la Secretaría.

ría de Defensa Nacional y notificará la modificación a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

II.2.6. Etapa de Operación y mantenimiento

A continuación, se hace una descripción concreta y objetiva de las principales actividades que integran esta etapa, con la finalidad de identificar las características de diseño del proyecto que propician alteraciones significativas al ambiente.

II.2.6.1. Excavación y extracción de materiales pétreos.

La extracción de arenas y gravas será mediante una excavación tridimensional de la longitud establecida el fondo previsto del depósito de materiales pétreos. Esta explotación se localizará en la terraza alta del depósito fluvial y se trabajará por encima del nivel de arroyo, según la profundidad, el avance se realizará con un frente único. Los materiales producto de explotación serán principalmente cantos rodados y gravas.

Según la profundidad marcada en el proyecto de extracción, el avance se realizará con un frente único de trabajo, cuidando de no alterar los rápidos y remansos del arroyo, protegiendo los hábitat fluviales y la diversidad física del cauce.

Mientras se realicen las extracciones de los materiales, se llevará un registro diario de los volúmenes extraídos utilizando el formato 10-B publicado en el diario Oficial de la Federación el día 10 de septiembre de 2002, con el objeto de cumplir a lo dispuesto en el artículo 236 de la Ley Federal de Derechos en materia de agua. Se realizará el pago del volumen de extracción autorizado, como lo señala el artículo 236 de la Ley mencionada anteriormente.

La maquinaria a utilizar serán retroexcavadoras o trascabos sobre ruedas, dado que son máquinas con ventaja de accesibilidad visual al momento de realizar la extracción, además de ofrecer mejores condiciones de trabajo de los equipos mineros.

En caso de cualquier afectación a terceros el promovente enmendará el daño conforme lo establecen las leyes en la materia.

Finalmente, se respetará estrictamente los márgenes establecidos para el proyecto.

II.2.6.2. Acarreos de materiales pétreos.

Una vez que los materiales han sido extraídos del lecho del arroyo serán cargados mediante retroexcavadoras a camiones de volteo de 7 y 14 m³ de capacidad para su transporte al área determinada.

El tránsito de los camiones de volteo, maquinaria pesada y vehículo automotor será a través del viario rural existente en los alrededores del arroyo, razón por lo cual no se contemplan daños adicionales por la creación de nuevos caminos.

II.2.6.3. Aspectos adicionales.

Requerimientos de puestos de trabajo remunerados: Para el aprovechamiento de materiales pétreos del lecho del arroyo Seco, se contratarán nueve trabajadores del sector de la construcción. Tres operadores de maquinaria pesada para la excavación y extracción de materiales pétreos y seis choferes de camiones de volteo para el acarreo de materiales a la zona de beneficio.

Requerimientos de energía: La operación de maquinaria pesada y camiones de volteo demandará un consumo promedio de 20 litros de diésel por hora de trabajo. Por su parte, las camionetas ligeras de supervisión demandarán 10 litros de gasolina por hora de trabajo.

II.2.6.4. Actividades asociadas al proyecto.

II.2.6.4.1. Beneficio de materiales pétreos.

Esta actividad consiste en el proceso de separación, trituración y cribado de los materiales pétreos extraídos del área de aprovechamiento haciendo uso de módulos de maquinaria pesada para su posterior utilización o transformación. Cabe destacar que esta actividad se realizará fuera de la zona federal del arroyo Seco, en un área específica ya destinada a esta actividad.

II.2.6.4.2. Mantenimiento preventivo.

A la maquinaria pesada, equipos y vehículos automotores se les proporcionará mantenimiento preventivo antes de su utilización en la zona de aprovechamiento, de modo que se encuentren en óptimas condiciones de operación; esta medida será verificada por cada tipo de maquinaria, equipo y vehículo, en caso de detectarse deficiencias se restringirá su utilización por parte de la supervisión del banco, redirigiéndoles a talleres de mantenimiento especializados y autorizados del municipio de Compostela, Tepic o Bahía de Banderas. El mantenimiento intensivo se realizará durante el temporal de lluvias.

La carga de combustible de la maquinaria pesada, equipos y vehículos automotores se realizará fuera de la zona federal del arroyo Seco, preferentemente en la estación de servicio más cercana al sitio del proyecto, o en su defecto en propiedad privada del promovente donde se realice el beneficio de materiales pétreos y labores de mantenimiento preventivo.

En el caso de que la maquinaria pesada, equipo o vehículo automotor sufra alguna descompostura durante el aprovechamiento de materiales pétreos en la zona federal del arroyo Seco podrían generarse residuos peligrosos, por tal razón, estos residuos se recolectarán en un depósito hermético y se enviará a disposición final con una empresa debidamente autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

II.2.7. Etapa de abandono del sitio

A continuación, se presenta una descripción concreta y objetiva de las principales actividades que integran esta etapa, con la finalidad de identificar las características de diseño del proyecto que propician alteraciones significativas al ambiente.

II.2.7.1 Retiro de maquinaria

Cuando se ha terminado el trabajo de extracción las retroexcavadoras, camiones de volteo y vehículos Automotores serán retirados del sitio, para tal efecto se utilizarán los caminos ya definidos de acceso y salida al predio, para llevar las máquinas participantes en las actividades a dónde sea requerido.

II.2.7.2 Desmantelamiento del equipo de apoyo

Una vez terminado el trabajo de extracción se retirarán del Sitio del Proyecto las señaléticas instaladas y los sanitarios portátiles prestados por la tercera, misa que será la encargada de la disposición final de los residuos y del equipo en sí.

II.2.7.3 Limpieza general

Finalmente, se realizará una recolección manual de los residuos sólidos que pudieran quedar a lo largo del Sitio del Proyecto, estos serán recabados en tambos de 200 L mencionados anteriormente para que, una vez terminadas las actividades de limpieza estos se lleven al centro de acopio correspondiente.

II.2.7.4. Restauración fluvial.

La restauración fluvial del tramo de explotación en el arroyo Seco, será dada por la propia dinámica del sistema fluvial del arroyo, integrado por las corrientes de agua y su movimiento natural, conduciéndolos a la geomorfología propia de sus funciones y de los condicionantes de cuenca, recuperando el funcionamiento hidrogeomorfológico activo y complejo, garantizando así su sostenibilidad (González del Tánago, 1995, 2007, 2008).

Para la restauración se aprovecharán las crecidas e inundaciones propias del arroyo Seco. Estos procesos resultan claves en el ciclo del agua y en el ciclo geomorfológico, debido a que I) construye y dimensionan los propios cauces, generando geodiversidad; II) actúan de forma autorregulada distribuyendo materia y disipando energía, y; III) controlan, dirigen y favorecen todos los procesos ecológicos, ayudando también a la biodiversidad (Ollero, 2017).

Con las crecidas del sistema fluvial, se promoverá que la dinámica del arroyo pueda crear terrenos en los que el agua, los sedimentos y la vegetación trabajen. No se tendrá intervención humana más allá de la extracción de materiales pétreos, no obstante, esta actividad consigue una rápida recuperación de las condiciones originales del medio fluvial. Por lo que se considera que no se necesita de la intervención humana o de agentes externos al arroyo.

Las crecidas del arroyo Seco ocurren durante el temporal de lluvias (julio a septiembre), por lo tanto, cualquier actividad estará prohibida durante ese lapso para dar paso a la restauración fluvial pasiva.

II.2.8. Residuos

II.2.8.1. Introducción.

Todas las actividades humanas que conlleva desarrollo producen residuos en forma sólida, líquida o gaseosa que, al carecer de algún valor se desechan, terminando en muchos casos en el ambiente, alterando la calidad del aire, suelo y agua lo que produce afectaciones negativas al ecosistema y al humano.

Los efectos que tendrán los residuos en el ambiente están ligados a sus características químicas y físicas, así como a los volúmenes emitidos. En general, la generación de los residuos ha seguido las tendencias de urbanización, el crecimiento económico y la industrialización de las naciones tan solo en México, en los últimos diez años, la generación total de residuos sólidos urbanos se incrementó en un 26% paralelo al crecimiento del producto interno bruto y al gasto de la población.

Los residuos generalmente afectan al ambiente debido a un inadecuado manejo, Fatta *et al.* (2000), Revenga *et al* (2000) y Fetter (2001) concluyen que los residuos sólidos urbanos en cuerpos de agua alteran la estructura física del hábitat, promueven su eutrofización y modifican la cadena trófica de diversas comunidades acuáticas, lo que trae consigo una mala calidad del recurso hídrico.

La problemática ligada a los residuos va ligada a los crecientes volúmenes de residuos que se generan, la dificultad para su recolección, el rápido agotamiento de la vida útil de los rellenos sanitarios, el desperdicio de los materiales dotados de valor y la presencia de numerosos sitios contaminados por residuos peligrosos.

II.2.8.2. Definiciones.

De acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR), los residuos son aquellos materiales o productos cuyo propietario o poseedor desecha y que puede encontrarse en estado sólido, semisólido, líquido o gaseoso y que se contienen en recipientes o depósitos; pueden ser susceptibles de ser valorizados o sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en la misma ley. En función a sus características y orígenes, se les clasifica en tres grandes grupos: Residuos Sólidos Urbanos, Residuos de Manejo Especial y Residuos Peligrosos.

Residuos sólidos Urbanos (RSU)

Los RSU son aquellos generados en las casas habitación como resultado de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas o los que provienen de cualquier otra actividad que se desarrolla dentro de los establecimientos o en la vía pública, con características domiciliarias, y los resultantes de las vías y lugares públicos siempre que no sean considerados como residuos de otra índole (DOF,2021).

Residuos de Manejo Especial (RME)

Los RME, son aquellos generados en los procesos productivos que no reúnen las características para ser considerados residuos sólidos urbanos o peligrosos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos. Este tipo de residuos se ven regidos por la NOM-161-SEMARNAT-2011, que establece los criterios para clasificar los residuos de manejo especial y determinar cuales están sujetos a plan de manejo; el listado de estos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formación de los planes de manejo.

Residuos peligrosos

Entre estos desechos se encuentran aquellos que poseen alguna de las características CRETIB (C: Corrosividad; R: Reactividad; E: Explosividad; T: Toxicidad; I: Inflamabilidad; B: Biológico-Infeccioso), así como los envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados según lo establece la Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos (LGPGIR). La norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Aguas residuales

Las aguas residuales son aquellas de composición variada, provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios, agrícolas, pecuarios, domésticos, y en general de cualquier otro uso, así como la mezcla de ellas, según lo especifica la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Emisiones a la atmósfera

Los principales contaminantes, llamados contaminantes criterio, que participan en el deterioro de calidad del aire son: Dióxido de azufre (SO_2), monóxido de carbono (CO), Dióxido de nitrógeno (NO_2), partículas suspendidas, ozono (O_3) y plomo (Pb), otros contaminantes conocidos como Gases de Efecto Invernadero (GEI), que se emiten a la atmósfera y que son considerados importantes por sus efectos sobre el cambio climático son: Dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O) (INE-SEMARNAT, 2007; IPCC, 2007). La emisión de estos contaminantes deteriora la calidad del aire y genera daños sobre la salud y los ecosistemas (Lacasaña-Navarro *et al.*, 1999; Rosales-Castillo *et al.*, 2001; WB, 2002; PNUMA, 2003).

Algunos de los compuestos emitidos tienen múltiples efectos y participan en más de uno de los problemas de contaminación atmosférica. Por ejemplo, el dióxido de azufre generado por los procesos industriales y durante la quema de combustible con azufre, deteriora la calidad del aire (EPA, 2004; INE-SEMARNAT, 2007) y es considerado también como un gas de efecto invernadero (IPCC, 2007).

II.2.8.3. Estimación de la generación de residuos, su manejo y disposición

final

Tomando como punto de partida las actividades que van a desarrollarse y los recursos a utilizar para llevar a cabo el proyecto, en los siguientes apartados se identificarán los residuos propensos a generarse por las actividades en las etapas del proyecto (preparación del sitio, operación y abandono del sitio), tomando en cuenta su clasificación descrita anteriormente.

II.2.8.4.1. Etapa de preparación del tramo.

Las actividades que se desarrollarán en esta etapa son las concernientes a la preparación del tramo del arroyo para su posterior explotación, que propiamente serán la limpieza general del frente de trabajo y la instalación de equipo de apoyo, por lo tanto, la generación de residuos estimada será la siguiente:

Residuos sólidos

Durante el temporal de lluvias, las crecidas del arroyo acarrearán RSU, estos residuos serán recolectados por una brigada de limpieza integrada por cuatro personas. Lo recolectado será almacenado temporalmente en depósitos de 200 litros de capacidad, rotulados y con tapa. En la medida de lo posible, los RSU serán separados con el objeto de facilitar su reciclaje o reutilización. El transporte y transferencia de residuos será responsabilidad del promovente llevándolo al sitio autorizado por la parte de la Dirección de Aseo Público del H. Ayuntamiento de Compostela. Este dato es complejo de cuantificar, pues el agua puede traer muchos o pocos RSU durante el temporal de lluvias.

Considerando el factor humano, la brigada de limpieza tendrá una generación adicional de 75 kg de RSU, tomando en cuenta que, de acuerdo a la SEMARNAT, el indicador de generación de RSU para trabajadores de la construcción es de 0.6 kg/día.

Residuos líquidos

Este tipo de residuos serán aguas residuales y semisólidos derivado del uso de los sanitarios portátiles en donde la brigada saciará sus necesidades fisiológicas. Se estima un volumen de 168 litros de orina y 48 kg de masa húmeda de las heces excretadas.

Esta medida será resuelta con la contratación del servicio de renta mediante una tercería debidamente autorizada, la cual estará obligada a brindar el servicio de depuración de efluentes y su correcta disposición final. El promovente delegará responsabilidades de limpieza del sanitario portátil.

II.2.8.4.2. Etapa de operación y mantenimiento.

Las principales actividades que se desarrollarán en esta etapa serán la excavación y extracción de materiales pétreos, además de su acarreo para su posterior beneficio. Por tal motivo se estima que la generación de residuos en la etapa de operación y mantenimiento será la siguiente:

Residuos sólidos

El aprovechamiento de materiales pétreos en el arroyo seco demandará la contratación de nueve trabajadores del sector de la construcción. En ese sentido, el indicador de generación de RSU para trabajadores de la construcción de la SEMARNAT es de 0.6 kg/día. Por tal razón se estima una generación de 1037 Kg de RSU en un año de explotación; los residuos serán resultado del consumo de alimentos y bebidas. Los RSU serán almacenados temporalmente en depósitos de 200 litros de capacidad, rotulados, revestidos con una bolsa negra plástica y cubiertos con tapa. De ser posible, los RSU serán separados con el objeto de facilitar su reciclaje o reutilización.

El transporte y transferencia de residuos será responsabilidad del promovente, llevándolos a los sitios autorizados por las autoridades de Compostela para su recolección por parte de la Direc-

ción de Aseo Público del ayuntamiento de Compostela. En caso contrario, serán transportados por el mismo promovente al tiradero de la región para su correcta disposición.

Residuos peligrosos

En caso de que alguna maquinaria pesada o camión de volteo sufra una descompostura extraordinaria estando dentro de la zona de aprovechamiento, se potencializará la contaminación del agua y el suelo por la generación de residuos peligrosos derivados del petróleo y aceites.

Derivado de estas descomposturas extraordinarias, pueden ocurrir derrames de aceite, o generarse estopas impregnadas con aceite o bien, filtros de aceite. Estos residuos necesitarían un manejo y disposición final adecuado de acuerdo a la normatividad vigente. En el sitio del proyecto, los residuos peligrosos que puedan generarse serán recolectados en un depósito hermético y se enviarán a disposición final con una empresa debidamente autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. No obstante, este punto será poco probable, toda vez que se contempla realizar mantenimiento adecuado de manera regular a la maquinaria y camiones fuera del Sitio del Proyecto.

Residuos líquidos

Este tipo de residuos se manifestará en manera de aguas residuales y semisólidos, generados a partir de la saciedad de las necesidades fisiológicas de los trabajadores, para tal efecto, se colocará en el frente de trabajo un sanitario portátil, previendo la contaminación del suelo y agua. Se estima un volumen de 2.42 m³ de orina y 691 kilogramos de masa húmeda de las heces excretadas.

La contratación del servicio sanitario portátil, será mediante una tercería autorizada, la cual estará obligada a brindar el servicio de depuración de los efluentes generados y su correcta disposición final.

Emisiones a la atmósfera

Durante el aprovechamiento de materiales pétreos se utilizará maquinaria pesada, camiones de volteo y vehículos automotores que utilizarán hidrocarburos como combustible, ocasionando un incremento de gases de efecto invernadero, humos y partículas suspendidas.

La estimación de emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero generados por el proyecto se realizó con apoyo de la "Calculadora de Emisiones del Registro Nacional de Emisiones" en su versión 8.0, publicada por la SEMARNAT en abril de 2021.

Para el análisis se consideró la utilización de maquinaria pesada que utiliza diésel como combustible del subsector de la construcción, sector comercios y servicios. Además del tránsito de camionetas ligeras que utilizan gasolina como combustible en el subsector transporte terrestre del sector transporte. Se utilizarán tres maquinarias pesadas y seis camiones de volteo con un rendimiento de 20 litros por hora de trabajo, jornadas de ocho horas, y un periodo general no mayor de 192 días al año. Además de dos vehículos automotores con un rendimiento de 10 litros de gasolina por hora de trabajo, dentro de los mismos periodos establecidos.

Las emisiones de Gases de Efecto Invernadero estimadas con la calculadora son de 846.56 toneladas de CO₂ al año para los camiones de volteo. Por su parte, los vehículos automotores que utilizan gasolina como combustible tendrán una emisión anual de Gases de Efecto Invernadero estimada es de 18.6 toneladas de CO₂.

Copia para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

En resumen, las emisiones anuales de Gases de Efecto Invernadero serán de 264.92 toneladas de CO₂, puesto que el resultado de las emisiones es menor a 25,000 toneladas de CO₂ se determina que el establecimiento no estará sujeto a al Registro Nacional de Emisiones (RENE) de la SEMARNAT, acorde al artículo 6° del Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en materia del registro nacional de emisiones.

Adicionalmente, todo vehículo automotor que circule por el tramo del proyecto y sus colindancias, que utilice diésel o gasolina como combustible, deberá cumplir con los límites máximos permisibles establecidos en la Normas Oficiales Mexicanas NOM-045-SEMARNAT-2017 y NOM-041-SEMARNAT-2015 según le aplique.

Cabe mencionar que los vehículos, camiones de volteo y maquinaria pesada serán sometidos un adecuado mantenimiento preventivo y/o correctivo, con la finalidad de que estos operen en condiciones óptimas, atenuando así las emisiones atmosféricas.

Ruido ambiental.

Considerando el tipo de maquinaria a utilizar durante las lavadores de excavación y extracción de materiales pétreos y flota de camiones de volteo a utilizar durante su acarreo a la zona de beneficio y la localización geográfica del tramo del proyecto, se considera que los niveles de presión sonora (ruido y vibraciones) generados podrían sobrepasar los límites máximos permisibles establecidos en la actualización de la NOM-080-ECOL1994 (>86 dB), siempre y cuando no se establezcan las medidas preventivas y de mitigación pertinentes.

Para tal efecto, como medida preventiva se contemplará la afinación y mantenimiento periódico de la maquinaria pesada, camiones de volteo y vehículos automotores que se emplearán en el proyecto a fin de evitar niveles elevados de ruido y vibraciones. Cabe destacar que la norma citada exceptúa las aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción.

Partículas suspendidas

El tránsito de la maquinaria pesada y vehículos, así como las actividades de excavación y extracción de materiales pétreos ocasionarán un incremento en los niveles de partículas suspendidas en el ambiente.

Para atenuar el efecto, se realizarán riegos periódicos en el frente de trabajo y las vías de tránsito, además de cubrirse con lonas el material que sea acarreado en los camiones de volteo.

II.2.8.4.3. Etapa de desmantelamiento y abandono del tramo.

Dado que las actividades en esta etapa únicamente consisten en el retiro de los equipos de apoyo y maquinaria de tal manera que en el tramo de explotación no queden objetos que puedan ser arrastrados por la corriente o que puedan poner en peligro el ecosistema aguas abajo. En consecuencia, los residuos generados serán los siguientes:

Residuos sólidos

Dado que la señalética instalada puede utilizarse para el siguiente ciclo de explotación, no se considera que formarán parte de los residuos sólidos, no obstante, si existirá el factor humano, consideran, además que se recolectarán aquellos residuos que pudieron quedar durante la etapa anterior. Para esta actividad se considera una generación de 75 kg de RSU, tomando en

cuenta que, de acuerdo a la SEMARNAT, el indicador de generación de RSU para trabajadores de la construcción de 0.6 kg/día.

Residuos líquidos

Este tipo de residuos serán aguas residuales y semisólidos derivado del uso de los sanitarios portátiles en dónde la brigada saciará sus necesidades fisiológicas. Se estima un volumen de 168 litros de orina y 48 kg de masa húmeda de las heces excretadas.

Esta medida será resuelta con la contratación del servicio de renta mediante una tercería debidamente autorizada, la cual estará obligada a brindar el servicio de depuración de efluentes y su correcta disposición final. El promovente delegará responsabilidades de limpieza del sanitario portátil.

III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables

III.1 Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

Este tipo de programas se definen como “instrumentos de la política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso de suelo y las actividades productivas con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos”. Esta definición se encuentra en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en su artículo 3 párrafo XXIII.

III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) fue publicado el día 7 de septiembre de 2012 mediante un ACUERDO, en el cual se define jurídicamente como el instrumento de política ambiental cuya finalidad es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de utilización de los recursos naturales para lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de dichos recursos.

El POEGT contribuye a dar certidumbre a la inversión pública y seguridad social para realizar distintas actividades, y con ello, elevar la competitividad. Cabe resaltar que este programa es de observancia obligatoria para toda la Administración Pública Federal e inductivo para los particulares.

Las áreas de estudio se encuentran dentro de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 47, denominada *Sierra Neovolcánica Nayarita* (figura 12 y tabla 8), la cual define el estado actual y plantea diferentes escenarios, así mismo, asigna una política ambiental y propone diferentes estrategias (Tabla 9).

Tabla 8. Ficha técnica de la UAB 47: Sierras Neovolcánicas Nayaritas

REGIÓN ECOLÓGICA: 17.32		Unidad Ambiental Biofísica: 47
Superficie en Km ² : 5,323.64	Población: 582,088 hab	Población Indígena: Huicot o Gran Nayar

Estado actual del medio ambiente 2008: Inestable. Conflicto sectorial alto. Muy baja superficie de ANP's. Media degradación de los suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de carreteras (km): Baja. porcentaje de zonas urbanas: Baja. porcentaje de cuerpos de agua: muy baja. densidad de población (hab/km²): Media. El uso de suelo es forestal, agrícola y pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de zona funcional alta: 14.1. baja marginación social. Medio índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Copiara para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “Arroyo seco”

Escenario al 2033: Inestable a crítico.

Política Ambiental: Restauración y aprovechamiento sustentable.

Prioridad de Atención: Alta

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
47	Preservación de Flora y Fauna	Forestal-Minera	Agricultura-Ganadería	Pueblos indígenas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44.

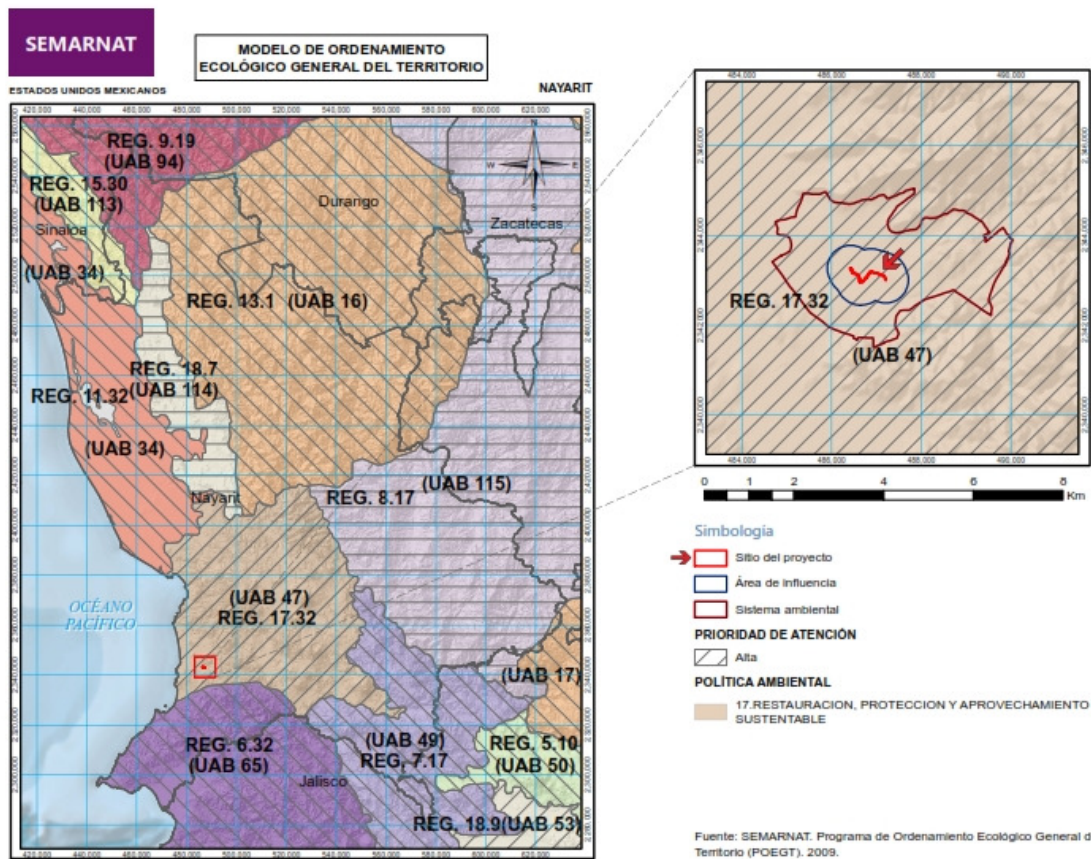


Figura 12. Localización de las áreas de estudio respecto al OE General del Territorio.

Nota: Vista previa, véase lámina en apartado anexos.

A continuación, se muestra la vinculación del proyecto con las políticas y estrategias sectoriales definidas para la UAB 47, denominada *Sierras Neovolcánicas Nayaritas*.

Copia para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)

Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

Tabla 9. Vinculación del proyecto con respecto a las políticas ambientales asignadas a la UAB 47.

Definición de políticas ambientales aplicables	Vinculación del proyecto
<i>Restauración.</i> Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. (LGEEPA, Artículos 3, fracción XXXIII).	El tramo destinado a explotación se encuentra carente de vegetación importante, por lo que no se contempla afectaciones por despeje y desbroce de vegetación. Adicionalmente, las condiciones particulares del proyecto y el ciclo hidrológico y geológico de arroyo, permiten el restablecimiento de sedimentos durante las crecidas ocasionadas en el temporal de lluvias, siendo los materiales sólidos arrastrados y depositados en el lecho del curso fluvial.
<i>Aprovechamiento sustentable.</i> La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.	La naturaleza del banco a ubicarse en el arroyo Seco permite que los materiales aprovechados se vean restaurados en menor medida en el temporal de lluvias, esto al ser arrastrado aguas arriba y ser depositados en las zonas que han sido excavadas, así pues, se mantiene una regeneración constante de los recursos naturales en el sitio del proyecto. No se contempla el aprovechamiento de otro tipo de recursos naturales en el sitio del proyecto o sus colindancias. Aunado a lo anterior, el proyecto en cuestión ha incorporado un conjunto de estrategias que manifiestan el manejo integral de los materiales pétreos y residuos de tal manera que se pueda asegurar la continua funcionalidad del ecosistema.

Tabla 10. Vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 114.

Política	Estrategias	Acciones
<i>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</i>		
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	Las medidas de prevención y mitigación del proyecto estarán orientadas a preservar y proteger los recursos hídricos, tanto superficiales como del subsuelo. Así mismo, se establecerán medidas para evitar incendios forestales y medidas reglamentadas para proteger la diversidad de fauna y vegetación.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	Existirán medidas de mitigación que atiendan a las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como aquellas indicadoras y/o emblemáticas cuya protección apoye a la conservación del hábitat. Por su parte, se establecerán medidas para evitar la proliferación de especies exótico-invasoras a partir del desarrollo del proyecto.

Copiara para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

Política	Estrategias	Acciones
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	El personal involucrado con el proyecto será capacitado para propiciar cambios de actitud y comportamiento frente a la biodiversidad y los ecosistemas.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	Se respetarán los términos que SEMARNAT y CONAGUA añadan respecto a las actividades de extracción de materiales pétreos del arroyo seco. Igualmente se respetará la capacidad de restablecimiento de sedimentos cada temporal de lluvias.
	5. Aprovechamiento sustentable de suelos agrícolas y pecuarios.	No vinculante con el proyecto.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No vinculante con el proyecto.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No vinculante con el proyecto.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	Se analizarán los impactos ambientales que potencialmente generará el desarrollo del proyecto, prestando especial atención a aquellos impactos que comprometan el equilibrio ecológico de los ecosistemas que rodean al sitio del proyecto.
	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados	El proyecto contempla la restauración pasiva del cauce del arroyo seco, así como medidas de prevención de contaminación de suelos y aguas. No vinculante con el proyecto.
C) Protección de los recursos naturales	10. Reglamentar el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos para su protección	
	11. Mantener las condiciones adecuadas de funcionamiento de las presas administradas por CONAGUA	No vinculante con el proyecto.
	12. Protección de los ecosistemas	Una vez extraídos los materiales, el sitio del proyecto entrará en fase de "restauración fluvial" en el tramo aprovechado.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	NO se requerirá el uso de fertilizantes.
D) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Aunque no se considera que exista afectación a los ecosistemas forestales o suelos agrícolas, si se pretende implementar una "restauración fluvial" posterior a la extracción de materiales pétreos.

Copia para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

Política	Estrategias	Acciones
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	- No vinculante con el proyecto.
	15 Bis. Coordinación entre los sectores minero y ambiental.	Previo al desarrollo del proyecto se gestionará la autorización en materia de impacto ambiental con la SEMARNAT el título de concesión para extracción de materiales pétreos de la CONAGUA, fomentando así un aprovechamiento sostenible en el arroyo seco
	16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil, vestido, cuero, calzado, juguetes, entre otros) a fin de que se posicione en los mercados doméstico e internacional.	- No vinculante con el proyecto.
	17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	- No vinculante con el proyecto.
<i>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</i>		
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de hogares en condiciones de pobreza para fortalecer el patrimonio.	- No vinculante con el proyecto.
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	Se considera que la extracción de materiales pétreos genera nuevos sitios de depósitos de materiales pétreos, reduciendo el nivel de afectación por crecidas fluviales. No obstante, la atención a este tipo de riesgos es de aplicación gubernamental.
	26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física	- De aplicación gubernamental.
C) Agua y saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	- De aplicación gubernamental.
	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	- De aplicación gubernamental.
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	- De aplicación gubernamental.
D) Infraestructura y equipamiento urbano regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sus-	- No vinculante con el proyecto.

Copiara para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

Política	Estrategias	Acciones
	tentables, bien estructuradas y menos costosas.	
	32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	- No vinculante con el proyecto.
E) Desarrollo social	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	- De aplicación gubernamental.
	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	- De aplicación gubernamental.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	Se buscará la igualdad de género al momento de la contratación del personal.
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	No vinculante con el proyecto.
	39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	No vinculante con el proyecto.
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	De aplicación gubernamental.
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	De aplicación gubernamental.
<i>Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</i>		
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	De aplicación gubernamental.
B) Planeación del ordenamiento territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	De aplicación gubernamental.

Copia para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)

Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

Política	Estrategias	Acciones
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil	De aplicación gubernamental.

De acuerdo con lo presentado anteriormente, el proyecto se ubica dentro de la UAB No. 47, Sierras Neovolcánicas Nayaritas. Cuyas políticas ambientales aplicables corresponden a la restauración y aprovechamiento sustentable en primera instancia. El proyecto implementará acciones de extracción de materiales pétreos y restauración fluvial, y otras actividades para su correcto desarrollo; el conjunto de estas actividades contendrá medidas preventivas y mitigatorias de tal manera que su implementación no afecte negativamente al ecosistema. Dichas medidas pueden consultarse en el capítulo VI del presente MIA-P. El proyecto es congruente con las estrategias en particular aquellas dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, mientras que aquellas que están dirigidas a ser cumplidas con las autoridades de los tres órdenes de gobierno no son compatibles con el proyecto.

III.2 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas

El tramo del proyecto y su área de influencia no presentan incidencia con alguna poligonal de Área Natural Protegida (ANP), de competencia federal, estatal o municipal, por lo que no aplica el análisis y descripción del grado de compatibilidad de la actividad proyectada con respecto a disposiciones de decreto y/o programas de manejo de ANP.

III.3 Planes o programas de desarrollo urbano (PDU)

III.3.1. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, Nayarit

Es importante resaltar que CONAGUA es la única institución facultada para administrar y custodiar las aguas y bienes nacionales, así como preservar y controlar su calidad en los términos que establece la Ley de Aguas Nacionales y su reglamento. Dado lo expuesto anteriormente, se obtendrá la concesión correspondiente para la extracción de materiales pétreos en un tramo en el Arroyo Seco.

El Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela tiene como objetivo impulsar el desarrollo urbano de manera integral y sustentable mediante el ordenamiento de su territorio y el aprovechamiento de sus potencialidades. Así mismo, busca promover la protección al medio ambiente, establecer criterios y políticas de ordenamiento territorial, definir áreas y zonificaciones oportunas para el aprovechamiento y conservación de los recursos naturales y establecer los lineamientos de estructuración urbana aplicables al sistema urbano municipal.

El Sitio del Proyecto, de acuerdo con el plano E-02 recae sobre tres zonas que a diagnóstico futuro fungirán como a) Habitacional Densidad Mediana (H3-07); b) Corredor Mixto (M-33), y; c) Servicios (S-04). Como tal, no existe una limitación para llevar a cabo la extracción de materiales pétreos en el lecho del arroyo Seco.

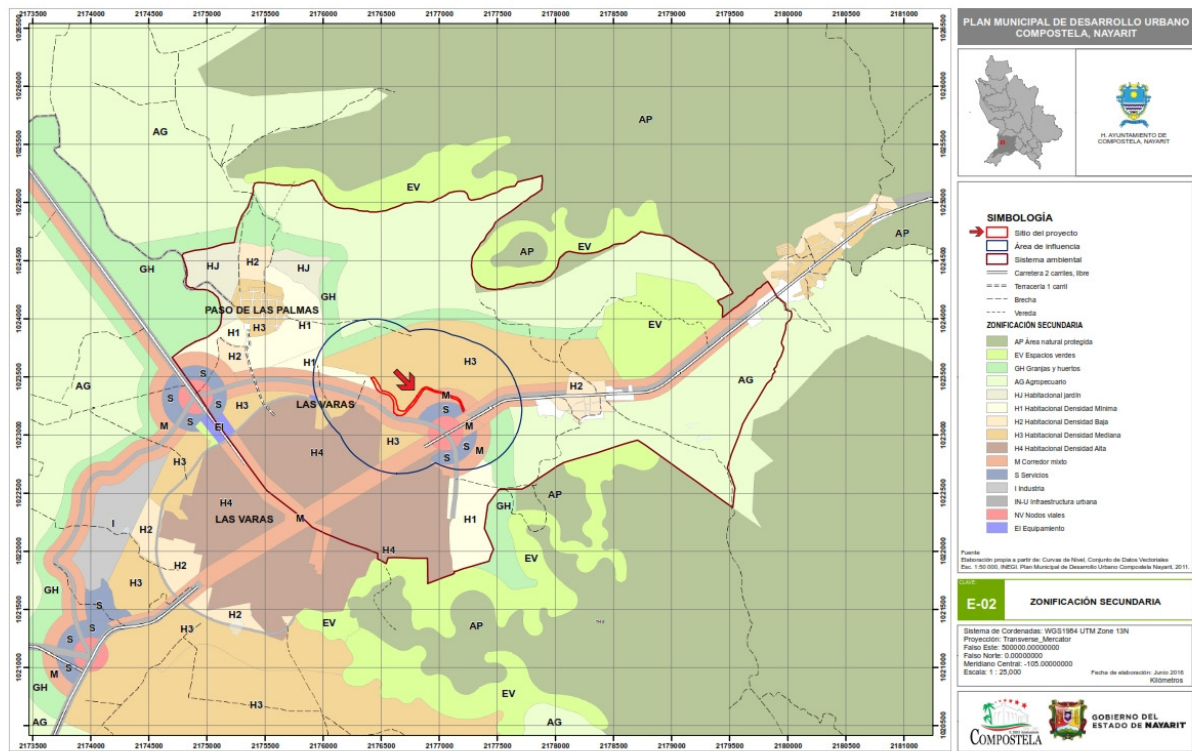


Figura 13. Localización del sitio del proyecto y su área de influencia de acuerdo con el plano E-2 “Zonificación Secundaria” del PMDU de Compostela, Nayarit.

Nota: Vista previa, véase lámina en apartado anexos.

III.4 Normas Oficiales Mexicanas

Las Normas Oficiales Mexicanas del sector ambiental emitidas por la SEMARNAT establecen las características, especificaciones, criterios y procedimientos para proteger y promover el mejoramiento del medio ambiente y los ecosistemas, así como preservar los recursos naturales.

Se considera que para las actividades que desarrollará el proyecto, las normas aplicables serán las siguientes:

Tabla 11. Vinculación del proyecto con las normas oficiales mexicanas del sector ambiental.

Norma Oficial Mexicana	Especificación de la NOM	Aplicación al proyecto
En materia de aguas residuales NOM-001-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales	4.1. La concentración de contaminantes básicos, metales pesados y cianuros para las descargas de aguas residuales a aguas y bienes	Es posible que existan transferencias directas a aguas y bienes nacionales derivado de las necesidades fisiológicas de los trabajadores.

Copia para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)

Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

Norma Oficial Mexicana	Especificación de la NOM	Aplicación al proyecto
En materia de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	nacionales no debe exceder el valor indicado como límite máximo permisible en las tablas 2 y 3 de esta norma. El rango permisible del potencial hidrógeno (pH) es de 5 a 10 unidades. 4.2. Para determinar la contaminación por patógenos se tomará como indicador a los coliformes fecales. El límite máximo permisible para las descargas de aguas residuales vertidas a aguas y bienes nacionales, así como las descargas vertidas a suelo (uso en riego agrícola) es de 1,000 y 2,000 como número más probable (nMP) de coliformes fecales por cada 100 ml para el promedio mensual y diario, respectivamente. 4.3 Para determinar la contaminación por parásitos se tomará como indicador los huevos de helminto. El límite máximo permisible para las descargas vertidas a suelo (uso en riego agrícola), es de un huevo de helminto por litro para riego restringido, y de cinco huevos por litro para riego no restringido, lo cual se llevará a cabo de acuerdo con la técnica establecida en el anexo 1 de esta norma.	Para reducir esta probabilidad, el promovente deberá instalar un sanitario portátil por cada quince personas. La instalación dependerá de una tercería a contratar, misma que deberá realizar el mantenimiento y limpieza de manera regular, asegurando que este se encuentre en óptimas condiciones de operación durante el periodo de explotación. El sanitario deberá colocarse en un lugar estratégico y que sea de fácil acceso para los trabajadores. Los residuos líquidos y semisólidos del sanitario deberán ser retirados del tramo del proyecto, este retiro, su tratamiento y disposición final deberá realizar por la tercería contratada mientras cumpla con los límites establecidos en esta NOM. El promovente deberá acreditar que se realiza la transferencia de los residuos y su correcta disposición final.

En materia de contaminación por ruido

NOM-080-ECOL-1994

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.

5. Especificaciones

5.1. La emisión de ruido que producen los vehículos automotores se obtiene midiendo el nivel sonoro.

5.9. Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en dB (A) de acuerdo con su peso bruto vehicular y son mostrados en la tabla 1.

Tabla 1

Peso vehicular (kg)	Límites máximos permisibles dB (A)
Hasta 3000	86
Más de 3000 y hasta 10 000	92
Más de 10 000	99

Considerando el tipo de maquinaria que se utilizará durante las actividades de excavación y extracción de materiales pétreos, así como la presencia de camiones de volteo durante el acarreo de los materiales a la zona de beneficio, se creará un aumento en los niveles de presión sonora (ruido y vibraciones). Dichos aumentos podrían sobrepasar los límites máximos permisibles establecidos en esta NOM, siempre y cuando no se establezcan medidas preventivas adecuadas.

Para tal efecto, como medida preventiva se contempla la afinación periódica y mantenimiento preventivo de la maquinaria pesada, camiones de volteo y vehículos automotores a emplear para evitar niveles elevados de ruido provenientes del escape y con ello, cumplir la norma

Copiara para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

Norma Oficial Mexicana	Especificación de la NOM	Aplicación al proyecto
En materia de aguas residuales		establecida. Cabe destacar que la norma exceptúa las aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción.
En materia de emisiones por fuentes móviles		
NOM-041-SEMARNAT-2015 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	4.2 Límites máximos permisibles de emisiones provenientes del escape de vehículos en circulación en el país, que usan gasolina como combustible (4.2.1 y 4.2.2). 5.1.3. El propietario, el legal poseedor o el conductor de los vehículos automotores, para el cumplimiento de los límites máximos permisibles, materia de la presente Norma Oficial Mexicana, deberán presentarlos a evaluación de sus emisiones contaminantes en los Centros de Verificación y en su caso en las Unidades de Verificación Vehicular acreditadas y aprobadas, de acuerdo al calendario y con los documentos que establezca el Programa de Verificación Vehicular que le corresponda y que para tal efecto emita cada autoridad ambiental.	Durante las actividades se utilizarán vehículos automotores ligeros que utilizan gasolina como combustible, ocasionando un incremento de gases de efecto invernadero, humos y partículas suspendidas. Esta norma es de observancia obligatoria para el propietario, o legal poseedor de los vehículos automotores que circulan en el país, que usen gasolina como combustible (...) a excepción de vehículos cuyo peso bruto sea menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a la industria de la construcción y de la minería. La medida preventiva para atender este punto será la implementación de un programa de mantenimiento preventivo, de modo que se encuentren en óptimas condiciones de operación; esta medida será verificada para cada tipo de vehículo, y en caso de detectarse deficiencias se restringirá su utilización por parte de la supervisión, redirigiéndoles a talleres de mantenimiento previamente autorizados.
NOM-045-SEMARNAT-2017 Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	4.1 Los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3 856 kilogramos, es el establecido en la tabla 1 de la norma en comento. 4.2 Los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y con peso bruto vehicular mayor a 3 857 kilogramos, son los establecidos en la tabla 2 de la norma en comento.	Esta norma es de observancia obligatoria para los responsables de los centros de verificación vehicular, así como para los responsables de los vehículos automotores que usan diésel. Se excluyen de la aplicación de la presente norma, la maquinaria equipada con motores diésel, utilizada en las industrias de la construcción, minera, entre otras. Durante el aprovechamiento de materiales pétreos se utilizará maquinaria pesada y camiones de volteo que utilizarán diésel como combustibles, ocasionando un incremento de gases de efecto invernadero, humos y partículas suspendidas.

Copia para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)

Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

Norma Oficial Mexicana	Especificación de la NOM	Aplicación al proyecto
En materia de aguas residuales		
		Una de las medidas preventivas para atenuar los efectos de la contaminación atmosférica por el uso de maquinaria pesada y camiones de volteo será la implementación de un programa de mantenimiento preventivo, de modo que se encuentren en óptimas condiciones de operación; esta medida será verificada por cada tipo de maquinaria y camión de volteo, en caso de detectarse deficiencias se restringirá su utilización por parte de la supervisión, redirigiéndoles a talleres de mantenimiento previamente autorizados.
En materia de protección de flora y fauna		
NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	Capítulo 5. Especificaciones de las categorías e integración de la lista. Dentro del cual se vincula con los siguientes puntos: 5.1. La lista en la que se identifican las especies y poblaciones de flora y fauna silvestres en cada una de las categorías de riesgo se divide en: anfibios, aves, hongos, invertebrados, mamíferos, peces, plantas y reptiles. 5.2. La lista se publica como Anexo Normativo III de la presente Norma Oficial Mexicana, observando lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento. 5.3. En la integración del listado se consideran como categorías las siguientes: En peligro de extinción (P); Amenazada; Sujeta a protección especial (A); y Probablemente extinta en el medio silvestre (E).	Durante la identificación de especies existentes en las áreas de estudio, mediante muestreos directos y dirigidos, además de la consulta de registros biográficos especializados de la región, se identificaron 12 especies dentro del Sistema Ambiental con alguna categoría de riesgo según el anexo normativo III de la Norma en comento. Para lo cual, durante todas las etapas del proyecto se implementarán acciones de rescate, manejo temporal y traslado de especies relevantes, de poca movilidad, incluidas en esta Norma y que puedan encontrarse en el tramo del proyecto. Además, se fomentará la educación ambiental encaminada a propiciar sensibilización de los trabajadores ante la fauna y flora local.
En materia de residuos		
NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	6.4. Si el residuo no está listado o no cumple con las particularidades establecidas en los incisos 6.2 y 6.3 se deberá definir si es que éste presenta alguna de las características de peligrosidad que se mencionan en el numeral 7 de esta Norma Oficial Mexicana.	En el supuesto caso de que algún vehículo sufra una descompostura, podrían generarse residuos peligrosos tales como: aceite gastado, estopas impregnadas de aceite y filtros de aceite; por su naturaleza, estos residuos deberán sufrir un manejo y disposición adecuada a este tipo de residuos de acuerdo con la normatividad ambiental vigente en la materia.

Norma Oficial Mexicana	Especificación de la NOM	Aplicación al proyecto
<i>En materia de aguas residuales</i>		
		En tal supuesto, estos residuos se recolectarán en un depósito hermético y se enviarán a disposición final con una empresa debidamente autorizada por la SEMARNAT y la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. Al respecto es importante mencionar que dicho supuesto será prácticamente inexistente toda vez que se tendrá contemplado realizar el mantenimiento de la maquinaria y camiones de manera periódica en talleres especializados y debidamente establecidos fuera del tramo del proyecto, a efecto de mantenerlos en las condiciones óptimas de funcionamiento y a su vez se dé el manejo adecuado a los restos y residuos generados por estas actividades.

III.5 Otros instrumentos a considerar

III.5.1. Leyes

III.5.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 5 de febrero de 1917; última reforma publicada en el DOF el 8 de mayo de 2020. La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es la norma fundamental, establecida para regir jurídicamente al país, la cual fija los límites y define las relaciones entre los poderes de la federación: poder legislativo, ejecutivo y judicial, entre los tres órdenes diferenciados del gobierno: el federal, estatal y municipal, y entre todos aquellos y los ciudadanos. Asimismo, fija las bases para el gobierno y para la organización de las instituciones en que el poder se asienta y establece, en tanto que pacto social supremo de la sociedad mexicana, los derechos y los deberes del pueblo mexicano.

Tabla 12. Vinculación del proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
Artículo 4o.-La mujer y el hombre son iguales ante la ley. Ésta protegerá la organización y el desarrollo de la familia. [...] Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental	El promovente entiende el derecho social de preservar un medio ambiente sano y su responsabilidad por cualquier daño o deterioro ambiental. Por lo tanto, el desarrollo de su proyecto será sometido a un procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental con fines de obtener su autorización correspondiente. El análisis y evaluación de impacto ambiental de las actividades será de competencia federal, correspondiendo su resolución ante la SEMARNAT.

Copia para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)

Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley. <i>Párrafo adicionado DOF 28-06-1999. Reformado DOF 08-02-2012</i>	
[...]	
Artículo 27. La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.	La CONAGUA es la única institución facultada para administrar y custodiar las aguas y bienes nacionales, así como preservar y controlar su calidad en los términos que establece la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.
[...] Son propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República; la de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley. Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno, pero cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos, el Ejecutivo Federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aún establecer zonas vedadas, al igual que para las demás aguas de propiedad nacional. Cualesquiera otras aguas no incluidas en la enumeración anterior, se considerarán como parte integrante de la propiedad de los terrenos por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, pero si se localizaren en dos o más predios, el aprovechamiento de estas aguas se considerará de utilidad pública, y quedará sujeto a las disposiciones que dicten las entidades federativas. <i>Párrafo reformado DOF 21-04-1945, 20-01-1960, 29-01-2016</i>	Para tal efecto, el promovente obtendrá la concesión necesaria que le permita llevar a cabo las actividades de extracción de materiales pétreos. La extracción solo se podrá concesionar en el cauce, siempre y cuando no se afecten las zonas de protección y seguridad de estos.
En los casos a que se refieren los dos párrafos anteriores, el dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por	

Copiara para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes, salvo en radiodifusión y telecomunicaciones, que serán otorgadas por el Instituto Federal de Telecomunicaciones. Las normas legales relativas a obras o trabajos de explotación de los minerales y sustancias a que se refiere el párrafo cuarto, regularán la ejecución y comprobación de los que se efectúen o deban efectuarse a partir de su vigencia, independientemente de la fecha de otorgamiento de las concesiones, y su inobservancia dará lugar a la cancelación de éstas. El Gobierno Federal tiene la facultad de establecer reservas nacionales y suprimirlas. Las declaratorias correspondientes se harán por el Ejecutivo en los casos y condiciones que las leyes prevean. Tratándose de minerales radiactivos no se otorgarán concesiones. Corresponde exclusivamente a la Nación la planeación y el control del sistema eléctrico nacional, así como el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica; en estas actividades no se otorgarán concesiones, sin perjuicio de que el Estado pueda celebrar contratos con particulares en los términos que establezcan las leyes, mismas que determinarán la forma en que los particulares podrán participar en las demás actividades de la industria eléctrica. <i>Párrafo reformado DOF 09-11-1940, 20-01-1960, 06-02-1975, 11-06-2013, 20-12-2013</i> [...]	

III.5.1.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 28 de enero de 1988; última reforma publicada DOF el 5 de junio de 2018. Las disposiciones de esta Ley son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable, reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Tabla 13. Vinculación del proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quie-	Puesto que el desarrollo del proyecto considera actividades en la zona federal del arroyo Seco se elaboró la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) del proyecto para evaluación y autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. El capítulo VI de la MIA describe el conjunto de medidas de prevención y mitigación propuestas para el desarrollo del proyecto, con la finalidad de evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el medio ambien-

Copia para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P) Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
nes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: <i>Párrafo reformado DOF 23-02-2005</i>	te.
I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos; [...]	
X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo; <i>Fracción reformada DOF 23-04-2018</i>	
[...]	
Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. [...] <i>Artículo reformado DOF 13-12-1996</i>	La presente manifestación de impacto ambiental considera la identificación, evaluación y descripción de los efectos en la zona federal del arroyo San Pedro y su cuenca hidrográfica de influencia directa por las actividades del proyecto propuesto. El capítulo VI de la MIA describe el conjunto de medidas de prevención y mitigación propuestas.
Artículo 34.- Una vez que la Secretaría reciba una manifestación de impacto ambiental e integre el expediente a que se refiere el artículo 35, pondrá ésta a disposición del público, con el fin de que pueda ser consultada por cualquier persona. [...] <i>Artículo reformado DOF 13-12-1996</i>	Se publicará un extracto del proyecto en un periódico de circulación estatal para su consulta pública, con la finalidad de que pueda ser consultado por cualquier persona interesada.
Artículo 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días. [...]	Se gestionará la autorización en materia de impacto ambiental del proyecto, relacionado a las actividades de extracción de materiales pétreos en la zona federal del arroyo Seco. Incluyendo el conjunto de medidas de prevención y mitigación propuestas en el capítulo VI de la MIA, además del establecimiento de medidas adicionales que indique la SEMARNAT, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la operación normal del proyecto.
Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente... [...]	Lo anterior, para estar en condiciones de obtener la concesión para la extracción de materiales pétreos a través del trámite CNA-01-005 en la CONAGUA, inscrito en el Registro Federal de Trámites y Servicios (RFTS).

Copiara para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
La resolución de la Secretaría sólo se referirá a los aspectos ambientales de las obras y actividades de que se trate. <i>Artículo reformado DOF 13-12-1996</i> Artículo 35 BIS 1.- Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas. [...] <i>Artículo adicionado DOF 13-12-1996</i>	El prestador de servicios ambientales firmó protesta como responsable técnico de la elaboración de la manifestación de impacto ambiental del proyecto, con fundamento en el artículo 35-Bis-1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, haciendo constar y bajo protesta de decir verdad, que los resultados manifestados en el estudio en comento se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

III.5.1.3. Ley de Aguas Nacionales.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 1 de diciembre de 1992; última reforma publicada en el DOF el 6 de enero de 2020. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

Tabla 14. Vinculación del proyecto con la Ley de Aguas Nacionales.

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
Artículo 20. De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le compete, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas. [...] Las concesiones y asignaciones crearán derechos y obligaciones a favor de los beneficiarios en los términos de la presente Ley. [...] Artículo 113 BIS. Quedarán al cargo de "la Autoridad	Una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental, el promovente solicitará ante la CONAGUA la concesión para la extracción de materiales pétreos en el Sitio del Proyecto sobre el lecho del arroyo Seco. Lo anterior, cumpliendo los términos de los artículos 21, 21 BIS, 22, 113 BIS, segundo párrafo y 118 de la Ley de Aguas Nacionales, y los artículos 30 último párrafo, 174, 175, y 176 de su Reglamento. Será de observancia y apercibimiento para el promo-

Copia para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)

Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
del Agua" los materiales pétreos localizados dentro de los cauces de las aguas nacionales y en sus bienes públicos inherentes. Será obligatorio contar con concesión para el aprovechamiento de los materiales referidos. <i>Párrafo reformado DOF 08-06-2012</i> "La Autoridad del Agua" vigilará la explotación de dichos materiales y revisará periódicamente la vigencia y cumplimiento de las concesiones otorgadas a personas físicas y morales, con carácter público o privado. <i>Párrafo reformado DOF 08-06-2012</i> Son causas de revocación de la concesión, las siguientes: <i>Párrafo reformado DOF 08-06-2012</i> I. Disponer de materiales pétreos en volúmenes mayores que los autorizados; II. Disponer de materiales pétreos sin cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas respectivas; III. Depositar en cauces y otros cuerpos de agua de propiedad nacional, materiales pétreos y desperdicios de éstos, incluyendo escombros y cascajo, u otros desechos en forma permanente, intermitente o fortuita; IV. Dejar de pagar oportunamente las cuotas y derechos respectivos; V. No ejecutar adecuadamente las obras y trabajos autorizados; VI. Dañar ecosistemas vitales al agua como consecuencia de la disposición de materiales pétreos; VII. Transmitir los derechos del título sin permiso de "la Autoridad del Agua" o en contravención a lo dispuesto en esta Ley; VIII. Permitir a terceros en forma provisional la explotación de los materiales pétreos amparados por la concesión respectiva, sin mediar la transmisión definitiva de derechos, la modificación de las condiciones del título respectivo, o la autorización previa de "la Autoridad del Agua"; IX. Incumplir las medidas preventivas y correctivas que ordene "la Autoridad del Agua", y X. Las demás previstas en esta Ley, en sus reglamentos o en el propio título de concesión.	vente el cabal cumplimiento de los términos señalados en el artículo 113 BIS, relacionado a la actividad de extracción de materiales pétreos en el lecho del arroyo Seco y la obligación de aplicar una serie de medidas de restauración fluvial posterior a la etapa de operación. La supervisión y regulación de la actividad minera quedará a cargo de la Comisión Nacional del Agua, en estricto apego a las condiciones que se establezcan en el título de concesión correspondiente, la Ley Nacional del Agua y su Reglamento.

[...]

De detectarse daños apreciables a taludes, cauces y otros elementos vinculados con la gestión del agua, a juicio de "la Autoridad del Agua", conforme a sus respectivas atribuciones, deberán repararse totalmente por los causantes, sin menoscabo de la aplicación de otras sanciones administrativas y penales que pudieran proceder conforme a la reglamentación que se expida al

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
respecto.	

Artículo adicionado DOF 29-04-2004

III.5.1.4. Ley General de Bienes Nacionales.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 20 de mayo de 2004; última reforma publicada en el DOF el 19 de enero de 2018. La presente Ley es de orden público e interés general y tiene por objeto establecer: I) Los bienes que constituyen el patrimonio de la Nación; II) El régimen de dominio público de los bienes de la Federación y de los inmuebles de los organismos descentralizados de carácter federal; III) La distribución de competencias entre las dependencias administradoras de inmuebles; IV) Las bases para la integración y operación del Sistema de Administración Inmobiliaria Federal y Paraestatal y del Sistema de Información Inmobiliaria Federal y Paraestatal, incluyendo la operación del Registro Público de la Propiedad Federal; V) Las normas para la adquisición, titulación, administración, control, vigilancia y enajenación de los inmuebles federales y los de propiedad de las entidades, con excepción de aquéllos regulados por leyes especiales; VI) Las bases para la regulación de los bienes muebles propiedad de las entidades, y VII) La normatividad para regular la realización de avalúos sobre bienes nacionales.

Tabla 15 Vinculación de proyecto con la Ley General de Bienes Nacionales

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
Artículo 8.- Todos los habitantes de la República pueden usar los bienes de uso común, sin más restricciones que las establecidas por las leyes y reglamentos administrativos. Para aprovechamientos especiales sobre los bienes de uso común, se requiere concesión, autorización o permiso otorgados con las condiciones y requisitos que establezcan las leyes. [...]	Relacionado al arroyo Seco, su zona federal y la propuesta de desarrollar un proyecto de extracción de materiales pétreos en un tramo de 1.15 kilómetros de éste, se señala lo siguiente: El artículo 6 de la LGBN indica que los bienes señalados en los artículos 27, párrafos cuarto y quinto, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, están sujetos al régimen de dominio público de la Federación, reiterado en la fracción IX que señala: "Los terrenos ganados natural o artificialmente al mar, ríos, corrientes, lagos, lagunas o esteros de propiedad". Adicional, la fracción IX del artículo 7 de la LGBN señala como bienes de uso común a "las riberas y zonas federales de las corrientes". Una vez ratificada la cuestión de que el arroyo Seco y su zona federal, y la intención del promovente de realizar un aprovechamiento especial sobre dicho bien de uso común, se reitera que, una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental, el promovente solicitará a la Comisión Nacional del Agua la concesión para la extracción de materiales pétreos en una superficie de 8, 513.31 m² del lecho del arroyo Seco a través del trámite CNA-01-005, inscrito en el Registro Federal de Trámites y Servicios (RFTS). Lo anterior, en los términos de los artículos 21, 21 BIS, 22, 113 BIS segundo párrafo y 118 de la Ley de Aguas Nacionales, 30 último párrafo, 174, 175 y 176 de su Reglamento.

Párrafo adicionado DOF 21-10-2020

III.5.1.5. Ley General de Vida Silvestre.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 3 de julio de 2000; última reforma publicada en el DOF el 19 de enero de 2018. La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucional. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

Tabla 16. Vinculación del proyecto con Ley General de Vida Silvestre.

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
Artículo 1o. [...] Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción. El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.	Es en esta Ley donde la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 encuentra su asiento y fundamento; y es por eso por lo que todas las especies listadas en esta norma se encontrarán tuteladas por la Ley General de Vida Silvestre y no por otros ordenamientos. Véase vinculación del proyecto con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 en el apartado III.4.
Artículo 4o. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.	Se contemplarán acciones de rescate, manejo temporal y traslado de especies relevantes, de poca movilidad y de las incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.
[...]	En el capítulo VI de la presente MIA-P se proponen una serie de medidas preventivas y de mitigación de los posibles impactos ambientales al medio biótico por el desarrollo del proyecto. Se le apercibirá al promovente de su responsabilidad civil ante cualquier daño o perturbación, en perjuicio de la fauna silvestre.
Artículo 27 Bis. -No se permitirá la liberación o introducción a los hábitats y ecosistemas naturales de especies exóticas invasoras.	Se tiene el precedente del Acuerdo por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México", elaboradas por especialistas coordinados por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).
La Secretaría determinará dentro de normas oficiales mexicanas y/o acuerdos secretariales las listas de especies exóticas invasoras. Las listas respectivas serán revisadas y actualizadas cada 3 años o antes si se presenta información suficiente para la inclusión de alguna especie o población. Las listas y sus actualizaciones indicarán el género, la especie y, en su caso, la subespecie y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federa-	Las especies domésticas de perro (<i>Canis lupus familiaris</i> Linnaeus) y gato (<i>Felis catus</i> Linnaeus y <i>Felis silvestris</i> Schreber) deberán estar sujetas a control por el promovente y sus trabajadores dentro del tramo durante todas las etapas del proyecto. En el capítulo VI de la presente MIA-P se establecerán acciones de manejo y

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
ción y en la Gaceta Ecológica.	de educación ambiental, que ayude a definir medidas de prevención y mitigación dirigidas a la protección y conservación de la fauna silvestre.
[...]	

III.5.1.6. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 8 de octubre de 2003; última reforma publicada en el DOF el 19 de enero de 2018. La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Tabla 17. Vinculación del proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.	Durante las actividades de extracción y acarreo de materiales pétreos se demandará el manejo de maquinaria pesada y existirá un tránsito recurrente de vehículos automotor, potencializando la contaminación del agua, suelo y subsuelo con hidrocarburos. Lo anterior en el supuesto de que no existan las medidas apropiadas de mantenimiento y seguridad, o en su defecto, durante una descompostura extraordinaria en el sitio. La primera medida será preventiva, obligando al promovente de mantener la maquinaria y vehículos en excelentes condiciones de operación durante su utilización en el frente de trabajo. Se solicitará al promovente que compruebe de forma documental su mantenimiento en centros especializados de la región; con lo anterior se reducirá al mínimo el riesgo de derrames con hidrocarburos por descomposturas mecánicas en el sitio. En el supuesto de un derrame accidental de hidrocarburos o residuos impregnados de éste por composturas de emergencia, la promovente contratará los servicios de manejo de residuos peligrosos con una empresa autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, para su transferencia. Por tanto, la responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponderá a la empresa contratada. Se le apercibe al promovente que, si la tercería contratada no cuenta con las autorizaciones respectivas y vigentes, éste será responsable de los daños que ocasione el manejo.

Copia para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “Arroyo seco”

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
Artículo 45.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.	En el supuesto de un derrame accidental de hidrocarburos o residuos impregnados de éste por composturas de emergencia, la promovente se apegará a las especificaciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SE-MARNAT-2005, respecto a su caracterización, identificación y clasificación. Los residuos sólidos y suelo contaminado con hidrocarburos deberán ser recogidos y almacenados temporalmente en depósitos herméticos para evitar mayor dispersión del contaminante. El promovente contratará los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos con una empresa autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, para su transferencia.
Artículo 54.- Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.	El promovente deberá implementar el procedimiento establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-054-SE-MARNAT-1993, para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005.
Artículo 68.- Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado, conforme a las disposiciones legales correspondientes.	Se le apercibe al promovente de su responsabilidad y obligación de reparación del daño ambiental causado por una posible contaminación al medio ambiente con residuos peligrosos, de conformidad con lo previsto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.
Toda persona física o moral que, directa o indirectamente, contamine un sitio u ocasione un daño o afectación al ambiente como resultado de la generación, manejo o liberación, descarga, infiltración o incorporación de materiales o residuos peligrosos al ambiente, será responsable y estará obligada a su reparación y, en su caso, a la compensación correspondiente, de conformidad a lo previsto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.	
Artículo 95.- La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial, se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.	Los residuos sólidos urbanos generados por el proyecto durante el desarrollo de sus diferentes etapas se realizarán en apego a las disposiciones emitidas por el H. Ayuntamiento de Compostela, Nayarit, respecto a su manejo y disposición final.

III.5.1.7. Ley General de Cambio Climático.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 6 de junio de 2012; última reforma publicada DOF el 13 de julio de 2018. La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexi-

nos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Tabla 18. Vinculación del proyecto con la Ley General de Cambio Climático.

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
Artículo 88. Las personas físicas y morales responsables de las fuentes sujetas a reporte están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios sobre sus emisiones directas e indirectas para la integración del Registro.	La fracción III del artículo 4 del Reglamento de la LGCC señala que la minería de minerales no metálicos, como es el caso de los materiales pétreos, son actividades que se consideran como establecimientos sujetos a reporte. Para la extracción y acarreo de materiales pétreos será necesaria la utilización de maquinaria pesada y vehículos automotor, lo que involucra la quema de combustibles fósiles. La combustión de hidrocarburos genera emisiones a la atmósfera de dióxido de carbono (CO₂), el monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x), hidrocarburos no quemados (HC), compuestos de plomo, anhídrido sulfuroso y partículas sólidas. El proyecto considera acciones para la disminución de emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero, como medidas para la adaptación al cambio climático, las cuales se enuncian a continuación: • A la maquinaria pesada, equipo y vehículos automotor se les proporcionará mantenimiento preventivo, de modo que se encuentren en óptimas condiciones de operación; esta medida será verificada por cada tipo de maquinaria, equipo y vehículo, en caso de detectarse deficiencias se restringirá su utilización por parte de la supervisión del establecimiento, redirigiéndoles a talleres de mantenimiento previamente autorizados. • Los vehículos automotores que utilicen gasolina como combustible que se utilicen en la obra deberán en todo momento estar dentro de los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape, según las especificaciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015. • Los vehículos automotores que utilicen diésel como combustible que se utilicen en la obra deberán en todo momento estar dentro de los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape, según las especificaciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2017. El promovente está en el entendido de su obligación de proporcionar información, datos y documentos necesarios sobre sus emisiones directas e indirectas.

III.5.2. Reglamentos

III.5.2.1. Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto

Ambiental.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 30 de mayo de 2000; última reforma publicada en el DOF el 31 de octubre de 2014. La aplicación de este Reglamento compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia. El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

Tabla 19. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
Artículo 5º. – Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: [...] R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. - II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas. <i>Fracción reformada DOF 31-10-2014</i>	Dado que el desarrollo del proyecto propuesto considerará actividades la zona federal del arroyo Seco, se elaboró la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) del proyecto para evaluación y autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. El capítulo VI de la MIA describe el conjunto de medidas de prevención y mitigación propuestas para el desarrollo del proyecto, con la finalidad de evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el medio ambiente.
Artículo 9º.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto. [...]	Se ingresará a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales la solicitud de recepción, evaluación y resolución de una nueva manifestación de impacto ambiental, modalidad particular, del proyecto en comento. Lo anterior, con la finalidad de que, una vez concluido el procedimiento de evaluación del impacto ambiental, se le otorgue al promovente la autorización.

Copiara para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
Artículo 36.- Quienes elaboren los estudios deberán observar lo establecido en la Ley, este reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales. La responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá al prestador de servicios o, en su caso, a quien lo suscriba. Si se comprueba que en la elaboración de los documentos en cuestión la información es falsa, el responsable será sancionado de conformidad con el Capítulo IV del Título Sexto de la Ley, sin perjuicio de las sanciones que resulten de la aplicación de otras disposiciones jurídicas relacionadas. Artículo 44.- Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría deberá considerar: - Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación; - La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos, y - En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	El prestador de servicios ambientales firmó protesta como responsable técnico de la elaboración de la manifestación de impacto ambiental del proyecto, con fundamento en el artículo 35-Bis-1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, haciendo constar y bajo protesta de decir verdad, que los resultados manifestados en el estudio en comento se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales. La manifestación de impacto ambiental del proyecto en comento consideró lo siguiente: - Se realizó la identificación y evaluación de los impactos ambientales del proyecto en sus diferentes etapas respecto a la cuenca hidrográfica de influencia directa con el tramo propuesto. Considerando la cuenca como la unidad que ha sido descrita y utilizada como unidad físico-biológica y como una unidad socioeconómica para la planificación y ordenación de los recursos naturales. - El proyecto de extracción de materiales pétreos del arroyo Seco se sujetará a los considerandos establecidos en el título de concesión otorgado por la Comisión Nacional del Agua, en los términos que establece la Ley de Aguas Nacionales (LAN) y su Reglamento. - El capítulo VI de la MIA describe el conjunto de medidas de prevención y mitigación propuestas para el desarrollo del proyecto, con la finalidad de evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el medio ambiente.

III.5.2.2. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 12 de enero de 1994; última reforma publicada en el DOF el 25 de agosto de 2014. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales.

Tabla 20. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
Artículo 30.- Juntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento	Se manifiesta que, una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental, el promovente solicitará

Copia para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)

Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión". [...] Lo anterior sin perjuicio, de que conforme a la "Ley" y al presente "Reglamento", cuando ya exista concesión o asignación de agua se pueda solicitar por separado el permiso de descarga. Igualmente, por separado se podrán solicitar las concesiones que se requieran para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos y zonas federales o de los materiales de construcción contenidos en los mismos. Artículo 176.- La extracción de materiales pétreos sólo se podrá concesionar en los cauces y vasos, siempre y cuando no se afecten las zonas de protección o seguridad de los mismos. "La Comisión" no expedirá concesiones para la explotación de materiales pétreos de las riberas o zonas federales de los cauces y vasos de propiedad nacional. Para el otorgamiento de concesiones para la extracción de materiales en cauces o vasos, se estará a lo siguiente: - En el caso de cauces cuyas características hidráulicas impidan la extracción de los materiales desde una de las márgenes, el concesionario deberá emplear procedimientos mecánicos que no afecten el libre flujo de la corriente; - En el caso de corrientes intermitentes, la extracción no deberá modificar en forma perjudicial la sección hidráulica natural, ni afectar los márgenes, la zona federal o la zona de protección, y - Los concesionarios para la extracción de materiales pétreos deberán recuperar los bancos de acuerdo con las condiciones ambientales y de paisaje de la zona donde se localicen, para lo cual deberán devolver al sitio los materiales resultados del despalme y, en su caso, el producto de excavaciones, mediante nivelaciones o cortes que faciliten la revegetación, de acuerdo con las normas que al efecto emita "La Comisión". Las concesiones para la extracción de materiales pétreos podrán ser objeto de concurso, de acuerdo con las bases que para tal efecto se publiquen, en las cuales se considerará la explotación racional de los materiales y la mejoría de las condiciones hidráulicas del tramo concesionado. Las concesiones se podrán otorgar por volumen o por	a la Comisión Nacional del Agua la concesión para la extracción de materiales pétreos en un tramo del arroyo Seco a través del trámite CNA-01-005, inscrito en el Registro Federal de Trámites y Servicios (RFTS). Lo anterior, en los términos de los artículos 21, 21 BIS, 22, 113 BIS segundo párrafo y 118 de la Ley de Aguas Nacionales, 30 último párrafo, 174, 175 y 176 de su Reglamento. Se deberá garantizar que no se perjudicará el régimen hidráulico del arroyo Seco, ni se lesionarán los derechos de terceros. Se prevendrá la afectación de los márgenes del arroyo Seco por las actividades de extracción de materiales pétreos estableciendo zonas de protección, mismas que brindarán protección a los predios colindantes. El proyecto considera el método convencional de extracción de los materiales pétreos poco cohesionados por equipos mecánicos garantizando el libre flujo de la corriente de agua durante todo el periodo de explotación. La profundidad somera de extracción y la conformación suave de taludes garantiza que no habrá modificación perjudicial de la sección hidráulica natural del arroyo, ni afectación grave en sus márgenes y en general la zona federal. La propuesta de restauración fluvial abordará los pasos y etapas propuestas por González del Tánago (2007). Las primeras tres etapas podrían dejarse efectuar por el propio arroyo, al ser consecuencias de las últimas, haciendo el mayor esfuerzo en el desarrollo de la cuarta y quinta etapa (véase apartado II.2.7.1 y capítulo VI).

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
el periodo de extracción solicitado.	

III.5.2.3. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 30 de noviembre de 2006; última reforma publicada DOF el 31 de octubre de 2014. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Tabla 21. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
Artículo 17.- Los sujetos obligados a formular y ejecutar un plan de manejo podrán realizarlo en los términos previstos en el presente Reglamento o las normas oficiales mexicanas correspondientes, o bien adherirse a los planes de manejo establecidos. La adhesión a un plan de manejo establecido se realizará de acuerdo a los mecanismos previstos en el propio plan de manejo, siempre que los interesados asuman expresamente todas las obligaciones previstas en él.	La contaminación del suelo por residuos peligrosos durante el desarrollo del proyecto es un impacto ambiental potencial, en el supuesto de un derrame accidental de hidrocarburos o residuos impregnados de éste por composturas de emergencia. El volumen de generación será irrisorio, por lo que el promovente queda exento de la formulación y registro de un plan de manejo ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. La promovente contratará los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos con una empresa autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, para su transferencia.
Artículo 129.- Cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales peligrosos o residuos peligrosos que no excedan de un metro cúbico, los generadores o responsables de la etapa de manejo respectiva, deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlo en sus bitácoras. Estas acciones deberán estar contempladas en sus respectivos programas de prevención y atención de contingencias o emergencias ambientales o accidentes. [...]	En el supuesto de un derrame accidental de hidrocarburos o residuos impregnados de éste por composturas de emergencia, la promovente se apegará a las especificaciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SE-MARNAT-2005, respecto a su caracterización, identificación y clasificación. Los residuos sólidos y suelo contaminado con hidrocarburos deberán ser recogidos y almacenados temporalmente en depósitos herméticos para evitar mayor dispersión del contaminante. El promovente contratará los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos con una empresa autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, para su transferencia. El promovente será responsable de la posible contaminación del suelo por hidrocarburos, por lo que atenderá las especificaciones para la remediación establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

III.5.2.4. Reglamento de la LGCC en Materia del Registro Nacional de Emisiones.

Publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 28 de octubre de 2014. El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley en lo que se refiere al Registro Nacional de Emisiones; su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras Dependencias del Ejecutivo Federal.

Tabla 22. Vinculación del proyecto con la LGCC en Materia del Registro Nacional de Emisiones.

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
Artículo 4. Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes: [...] III. Sector Industrial. e. Subsector industria minera. e.2. Minería de minerales no metálicos. [...] Las actividades previstas en las fracciones I y III del presente artículo calcularán y reportarán sus Emisiones Directas o Indirectas por instalación. [...]	Véase vinculación del proyecto con el artículo 88 de la Ley General de Cambio Climático (LGCC).
Artículo 6. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción II de la Ley, el umbral a partir del cual los Establecimientos Sujetos a Reporte, identificados conforme a los artículos 3 y 4 del presente Reglamento, deben presentar la información de sus Emisiones Directas o Indirectas, será el que resulte de la suma anual de dichas Emisiones, siempre que tal resultado sea igual o superior a 25,000 Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalente. La suma anual a la que se refiere el párrafo anterior resultará del cálculo de las Emisiones de cada una de las Fuentes Fijas y Móviles identificadas en dichos Establecimientos Sujetos a Reporte. El umbral establecido en el presente artículo aplicará para aquellos establecimientos regulados por otros órdenes de gobierno que conforme a lo previsto en los artículos 3 y 4 del presente Reglamento se identifican como Sujetos a Reporte.	La estimación de emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero generados por el proyecto se realizó con apoyo de la herramienta de SEMARNAT que se llama "Calculadora de Emisiones del Registro Nacional de Emisiones (RENE) versión 8.0, Actualización: abril 2021". Dado que la herramienta solo considera indicadores para la trona y ceniza de sosa como minerales no metálicos en el sector industria minera, se consideró para el análisis la utilización de maquinaria pesada que utiliza diésel como combustible del subsector de la construcción, sector comercios y servicios. Además del tránsito de camionetas ligeras que utilizan gasolina como combustible en el subsector transporte terrestre del sector transporte. Se consideró la utilización de tres maquinarias pesadas y seis camiones de volteo con un rendimiento de 20 litros por hora de trabajo; jornadas de ocho horas; y un periodo general no mayor de 192 días al año. Y para la

Copiara para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
	utilización de dos vehículos automotor se consideró un rendimiento de 10 litros de gasolina por hora de trabajo, dentro de los mismos periodos establecidos.
	Para la actividad maquinaria pesada y camiones de volteo que utilizan diésel como combustible, se tiene una utilización anual de 276,480 l/año. Por lo tanto, las emisiones anuales de GEI serán de 846.56 tCO _{2e} . Para el caso de los vehículos automotores que utilizan gasolina como combustible, se tiene una utilización anual de 7,680 l/año. Por lo tanto, las emisiones anuales de GEI serán de 18.36 tCO _{2e} .
	En resumen, las emisiones anuales de GEI del proyecto serán de 864.92 tCO _{2e} . Dado que el resultado de las emisiones es menor a 25,000 tCO _{2e} , se determina que el establecimiento no estará sujeto al Registro Nacional de Emisiones (RENE) de la SEMARNAT.

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto

Este capítulo presentará una caracterización del medio en sus elementos tanto bióticos como abióticos que recaen sobre el Sistema Ambiental. La información que integra este capítulo se caracterizará por su congruencia y vinculación con los capítulos previos y, en mayor medida con los apartados siguientes. Toda la información presentada estará vinculada a la identificación de los impactos al ambiente.

El inventario ambiental se refiere al análisis y diagnóstico del estado pre-operacional o estado base, denominación que se aplica a la situación ambiental antes de realizarse el proyecto; el ámbito geográfico al que se aplica será una unidad espacial relativamente homogénea, denominada unidad ambiental, afectada por el proyecto y su contenido temático son los aspectos legalmente definidos: población humana, fauna, vegetación, suelo, agua, aire, clima, paisaje, estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada; los elementos que componen el patrimonio histórico de México, las relaciones sociales y las condiciones de sosiego público, tales como ruidos, vibraciones, olores y emisiones luminosas.

IV.1. Delimitación de las áreas de estudio

IV.1.1. Delimitación del área de influencia

El proyecto consiste en la extracción de materiales pétreos localizados en el lecho de un tramo del arroyo Seco, con la finalidad de proporcionar gravas y arenas a diversas obras civiles de la región. La totalidad del área manifestada será destinada a la extracción mecánica de materiales del subsuelo, zona acotada para la explotación minera.

La modificación del carácter topográfico del arroyo por la extracción de materiales pétreos y posterior acondicionamiento del cauce será puntual, al igual que la recolección de materia vegetal muerta (ramas y troncos).

El Área de Influencia (AI), se consideró la naturaleza del proyecto, sus actividades y las posibles afectaciones (benéficas y negativas) que realizará al ambiente, la población y las actividades, se eligió la solución de crear círculos de radios más o menos amplios (búfer de 500 y 1000 metros) alrededor del Sitio del Proyecto (SP), adoptándose como referencia para el análisis de diferentes componentes ambientales del entorno inmediato (Fernández-Vítora, 2009).

Una vez delimitado este ámbito geográfico de referencia para el estudio, se prefirió que cada experto estableciera el área de influencia para cada componente ambiental estudiado dentro de su especialidad.

Se consideró el *criterio de extensión*, este término se refiere al *Área de Influencia Teórica* del impacto en relación con el entorno del proyecto (porcentaje del área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Para tal efecto, se seleccionaron aquellos efectos moderados de

carácter permanente y que suponen una incidencia apreciable en el medio (Fernández-Vítora, 2009).

El AI presenta características de un espacio territorial que ha sufrido efecto antropogénico permanentes e irreversibles, donde los asentamientos humanos y espacios agropecuarios han presentado un crecimiento favorecido por las necesidades de la región, propiciando un cambio en el suelo.

La condición descrita en el párrafo anterior muestra las características de fragmentación del AI, principalmente por el desarrollo de actividades antropogénicas, que compromete el ecosistema local. En el AI es apreciable el proceso de arrastre de sedimentos por efecto del curso pluvial por crecidas en el cuerpo de agua.

Finalmente, la delimitación del AI consistió en un búfer de 500 metros lo que resultó en un polígono con una superficie de 1.86 km², delimitada con el sistema de coordenadas WGS 1984 UTM zona 13 Norte, lo que facilita su localización cartográfica de manera objetiva y precisa. El AI se muestra en las figuras 1, 2 y 3.

IV.1.2. Delimitación del sistema ambiental

El Sistema Ambiental (SA) se delimita con el objeto de tener una base que permita entender la relación que guarda el proyecto que se pretende desarrollar con su entorno ambiental. El SA permitirá realizar un diagnóstico integral en el cual se revelen las condiciones actuales del ambiente sus tendencias de desarrollo y su posible deterioro, así como establecer los pronósticos derivados de los posibles efectos del proyecto sobre dichas condiciones.

En este apartado, se integró diversa información de las áreas de estudio y su traducción como un sistema, en donde cada área guarda cierta homogeneidad interna de caracteres bióticos y abióticos en el territorio, pretendiendo efectuar una síntesis de los caracteres más notables de cada una de las observaciones temáticas (González y Días, 1974).

En el área de estudio se encuentra decretado el Plan de Desarrollo Urbano por parte del ayuntamiento de Compostela, el cual establece el ordenamiento del crecimiento urbano y agrícola de la región, para la delimitación del Sistema Ambiental (SA) se tomó como insumo principal este instrumento en su plano de zonificación 02 (zonificación secundaria). Para ello se tomaron en cuenta los usos de suelo dominantes (Agropecuario y Habitacional, así como las vías principales de comunicación y las áreas destinadas a la protección y conservación, así como las corrientes de agua que recorren el área de estudio. Hacia el norte, el límite está definido por el inicio de áreas verdes, al este la carretera Las Varas-Zacualpan, hacia el sur de nuevo se delimita por el inicio de áreas verdes, finalmente, en el lado oeste la delimitación está dada por un camino de terracería que lleva desde las áreas verdes hasta la localidad conocida como Las Piedras.

Para continuar con el análisis de las diferentes capas de las fuentes de información, se siguió el proceso metodológico de sobreposición digital, considerado como el más apropiado de acuerdo con los insumos con los que se cuenta (Galocho, 1988).

Finalmente, el SA será entendido como el espacio geográfico descrito y delimitado como una unidad funcional, cuyos elementos físicos, químicos, biológicos, sociales, culturales, procesos biológicos, abióticos y socioeconómicos, dada su continuidad, interactúan para mantener un equilibrio que permita su desarrollo sostenible, cuya delimitación puede derivar de la uniformidad y continuidad de sus ecosistemas, y en cual un cambio en un factor repercute en los otros y en sí mismo.

La importancia de la delimitación del SA deriva de la función que tiene el proceso de evaluación del impacto ambiental toda vez que se trata del *área de referencia* a la que se tiene que acudir en todo momento durante el procedimiento, puesto que el significado de la alteración de un factor ambiental sólo puede concebirse en términos relativos, en función del tamaño o de la dimensión de ese factor ambiental en el sistema ambiental.

La delimitación del sistema ambiental se acotó a una poligonal con un área de 11.17 km², delimitada con el sistema de coordenadas WGS 1984 UTM Zona 13 Norte, lo que hace posible su localización cartográfica de manera objetiva y precisa. El área de referencia a la que se alude en este apartado se muestra en las figuras 1 y 2.

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1. Medio abiótico

IV.2.1.2. Clima.

IV.2.1.2.1. Tipo de clima.

En el SA domina el clima del tipo cálido subhúmedo Aw2(2) según la clasificación realizada por Enriqueta García para México adaptando las bases de Köppen. Este clima es el más húmedo de los cálidos, su distribución es la de mayor homogeneidad en la entidad, pues comprende una franja continua más o menos paralela a la línea de la costa.

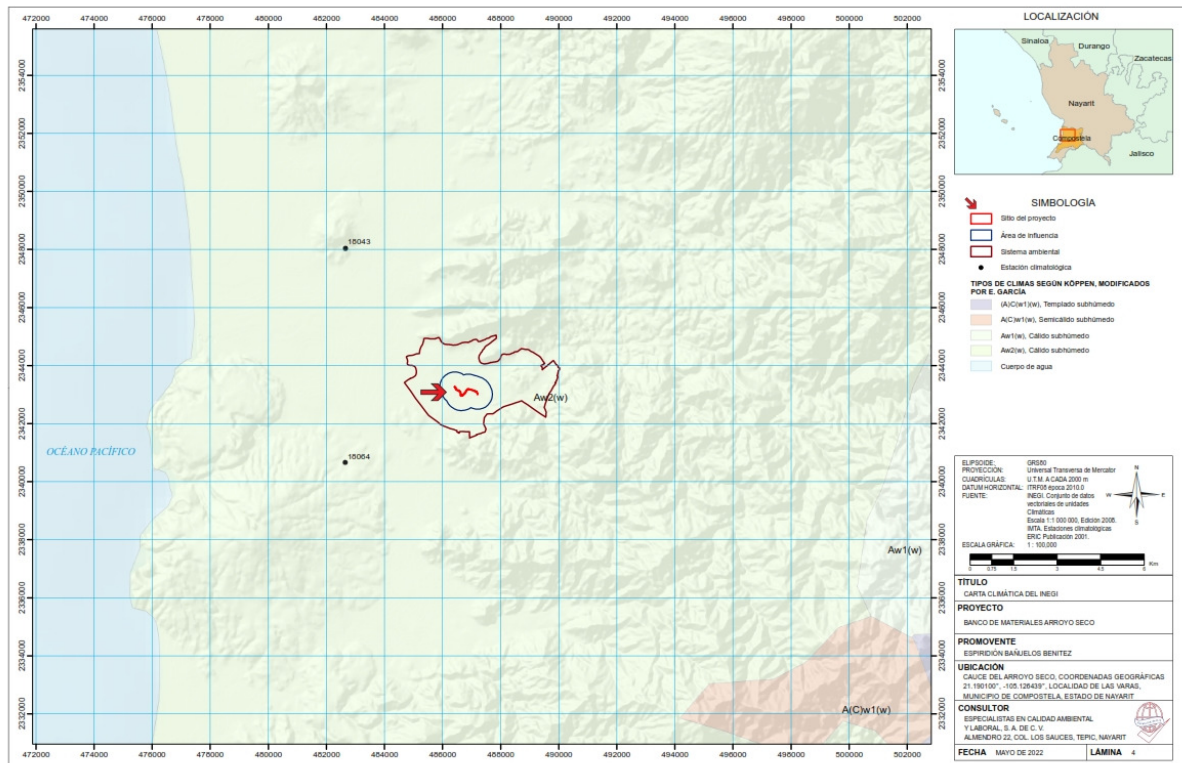


Figura 14. Tipo de clima de las áreas de estudio del proyecto.

Fuente: INEGI. (2008). Carta Climatológica escala 1:1 000 000.

Nota: Vista previa, véase lámina en apartado anexos.

IV.2.1.2.2. Normales climatológicas.

En las Varas, la temporada de lluvia es muy caliente, opresiva y nublada y la temporada seca es caliente, húmeda y parcialmente nublada. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 16°C hasta los 33°C y rara vez baja de los 13°C o sube a más de 34°C.

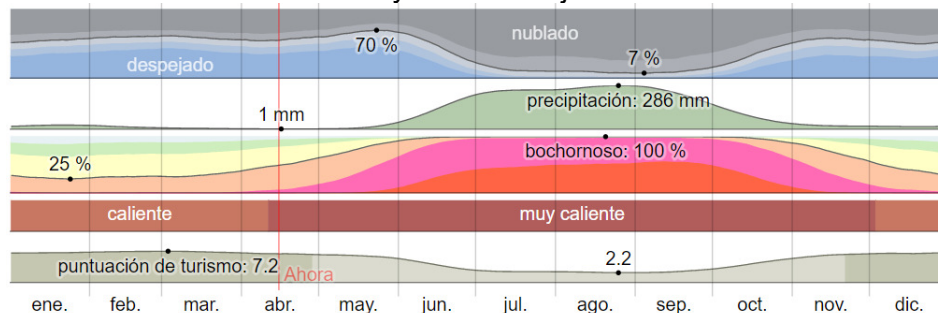


Gráfico 1. Resumen del clima.

Fuente: Weather Spark. (2022). Clima promedio anualmente en Las Varas, México

Copia para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

Temperatura. La temporada calurosa dura 5.0 meses, del 1 de junio al 1 de noviembre, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 32°C. el día más caluroso del año es el 3 de agosto, con una temperatura máxima promedio de 33°C y una temperatura mínima promedio de 25°C. La temporada fresca dura 3.3 meses, del 14 de diciembre al 23 de marzo, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 29°C. el día más frío del año es el 23 de enero, con una temperatura mínima de 16 °C y máxima promedio de 28°C.

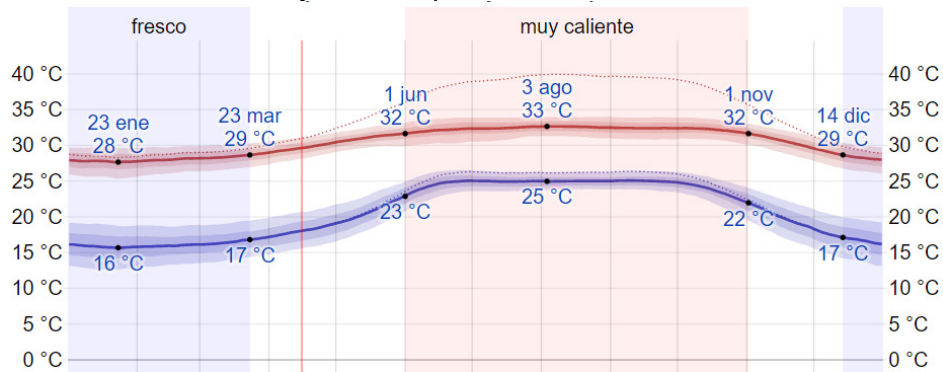


Gráfico 2. Temperatura máxima y mínima promedio.

Nota: La temperatura máxima (línea roja) y la temperatura mínima (línea azul) promedio diario con las bandas de los percentiles 25° a 75°, y 10° a 90°. Las líneas delgadas punteadas son las temperaturas promedio percibidas correspondientes.

Fuente: Weather Spark. (2021). Clima promedio en Las Varas, Nayarit, México, durante todo el año.

Precipitación. Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en Las Varas varía considerablemente durante todo el año. La temporada con más días lluviosos dura 3.7 meses, de 15 de junio a 7 de octubre, con una probabilidad de más del 42% de que cierto día será un día mojado. La probabilidad máxima de un día mojado es del 84% el 24 de agosto.

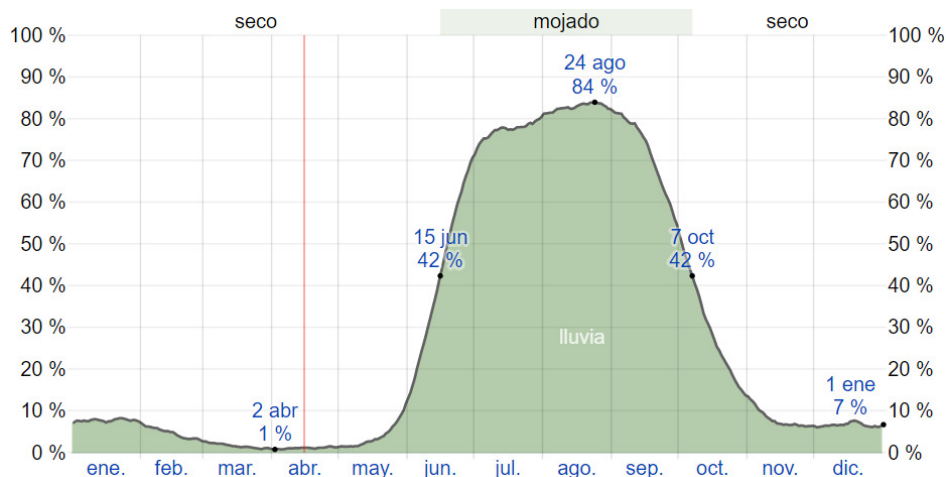


Gráfico 3. Probabilidad de precipitación.

Nota: El porcentaje de días en los que se observan diferentes tipos de precipitación, excluidas las cantidades ínfimas: solo lluvia, solo nieve, mezcla (llovió y nevó el mismo día).

Fuente: Weather Spark. (2021). Clima promedio en Las Varas, Nayarit, México, durante todo el año.

Lluvia. Para mostrar la variación durante un mes y no solamente los totales mensuales mostramos la precipitación de la lluvia acumulada durante un periodo móvil de 31 días centrado alrededor de cada día del año. La vara tiene una variación extremada de lluvia mensual por estación. La temporada de lluvia dura 9 meses del 20 de mayo al 19 de febrero, con un intervalo móvil de 31 días de lluvia de por lo menos 13 milímetros. La mayoría de la lluvia cae durante los 31 días centrados alrededor del 26 de agosto, con una acumulación total promedio de 286 milímetros.

El periodo del año sin lluvia dura 3 meses, del 19 de febrero al 20 de mayo. La fecha aproximada con la menor cantidad de lluvias es el 16 de abril, con una acumulación total promedio de 1 milímetros.

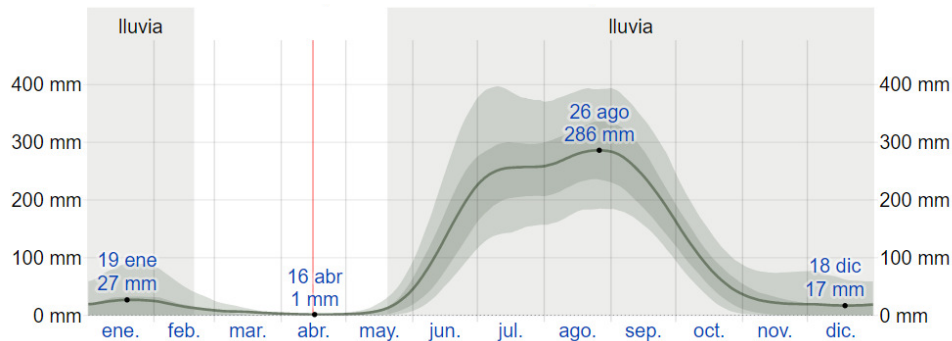


Gráfico 4. Precipitación de lluvia mensual promedio.

Nota: La lluvia promedio (línea sólida) acumulada en un periodo móvil de 31 días centrado en el día en cuestión, con las bandas de percentiles del 25° al 75° y del 10° al 90°. La línea delgada punteada es el equivalente de nieve en líquido promedio correspondiente.

Fuente: Weather Spark. (2021). Clima promedio en Las Varas, Nayarit, México, durante todo el año.

Humedad. Basamos el nivel de comodidad de la humedad en el punto de rocío, ya que éste determina si el sudor se evaporará de la piel enfriando así el cuerpo. Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más húmedo. A diferencia de la temperatura, que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente, así es que, aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda. En Las Varas la humedad percibida varía extremadamente. El periodo más húmedo del año dura 8.2 meses, del 6 de abril al 12 de diciembre, y durante ese tiempo el nivel de comodidad es bochornoso, opresivo o insoportable por lo menos durante el 43 % del tiempo. El día más húmedo del año es del 20 de agosto, con humedad el 100% del tiempo. El día menos húmedo del año es enero 24, con condiciones húmedas el 25% del tiempo.

Copia para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)

Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

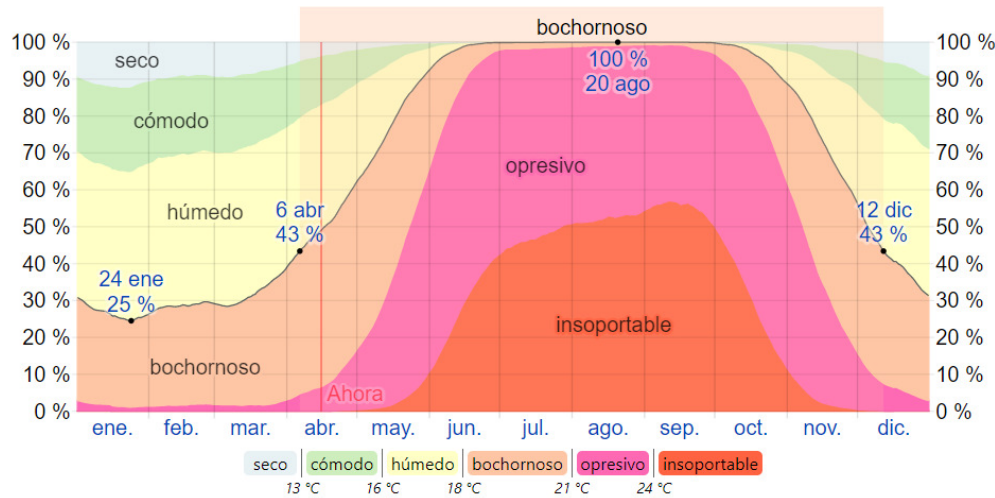


Gráfico 5. Niveles de comodidad de la humedad.

Nota: El porcentaje de tiempo pasado en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío.

Fuente: Weather Spark. (2021). Clima promedio en Las Varas durante todo el año.

Viento. Esta sección trata sobre el vector de viento promedio por hora del área ancha (velocidad y dirección) a 10 metros sobre el suelo. El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora. La velocidad promedio del viento por hora en Las Varas tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año. La parte más ventosa del año dura 5.4 meses, del 15 de enero al 27 de junio, con velocidades promedio del viento de más de 8.9 kilómetros por hora. El día más ventoso del año es el 28 de mayo, con una velocidad promedio de 9.9 kilómetros por hora. El tiempo más calmado del año dura 6.6 meses, del 27 de junio al 15 de enero. El día más calmado es el 25 de julio, con una velocidad promedio de viento de 8.0 kilómetros por hora.

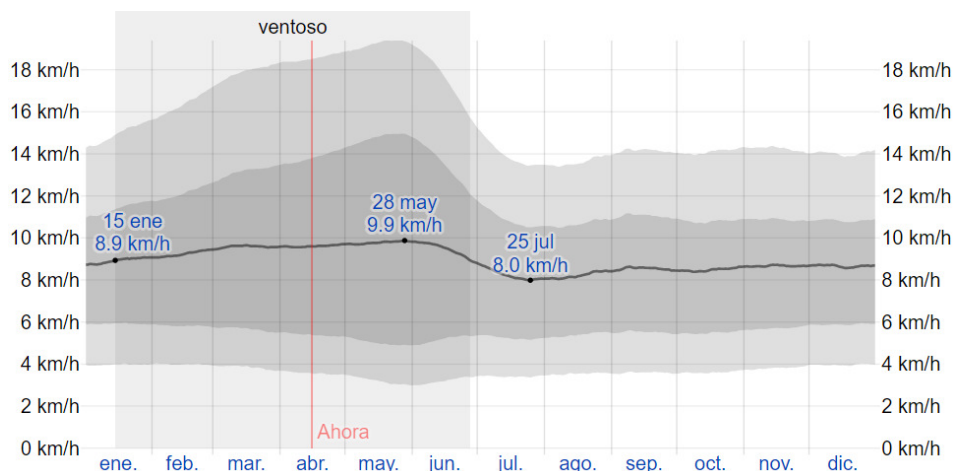


Gráfico 6. Velocidad promedio del viento.

Nota: El promedio de la velocidad media del viento por hora (línea gris oscura), con las bandas de percentil 25º a 75º y 10º a 90º.

Fuente: Weather Spark. (2021). Clima promedio en Las Varas, México, durante todo el año.

La dirección del viento con frecuencia proviene del oeste, este dura 7.9 meses, del 12 de febrero al 9 de octubre, durante 1.9 semanas el viento proviene del norte, del 30 de enero al 12 de febrero y durante 2 meses, del 9 de octubre al 10 de diciembre.

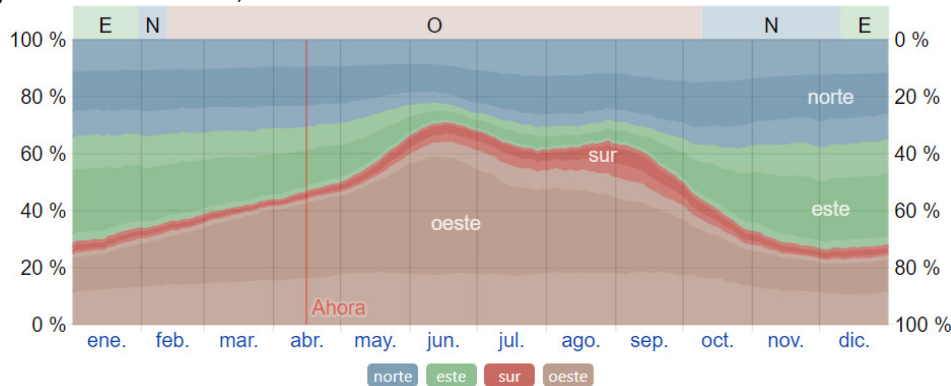


Gráfico 7. Dirección del viento.

Nota: El porcentaje de horas en las que la dirección media del viento viene de cada uno de los cuatro puntos cardinales, excluidas las horas en que la velocidad media del viento es menos de 1.6 km/h. Las áreas de colores claros en los límites son el porcentaje de horas que pasa en las direcciones intermedias implícitas (noreste, sureste, suroeste y noroeste).

Fuente: Wheather Spark. (2021). Clima promedio en Las Varas, México, durante todo el año.

Metodología. Para cada hora entre 8:00 y 21:00 del día en el período de análisis (1980 a 2016), se calculan las puntuaciones independientes de temperatura percibida y precipitación total. Esas puntuaciones se combinan en una sola puntuación compuesta por hora, que luego se agregan por día y se promedian todos los años del periodo de análisis y se suavizan.

Fuente de los datos: los datos climatológicos fueron obtenidos de la Estación climatológica Zacualpan (18043), periodo 1951-2010, localizada en las coordenadas geográficas 21°15'00" N y 105°10'00" W, a una altura de 29 msnm.

Además, se consultó el informe climático típico para la localidad de Las Varas, Nayarit, en el portal Weather Spark, basado en un análisis estadístico de informes climatológicos históricos por hora y reconstrucciones de modelos del 1 de enero de 1980 al 31 de diciembre de 2016

IV.2.1.2.3. Fenómenos hidrometeorológicos.

El análisis de fenómenos hidrometeorológicos a los que está expuesto el sistema ambiental, el sitio del proyecto y su área de influencia, se realizó en base al Atlas de Riesgos y Peligrosos Naturales del Municipio de Compostela, Nayarit y el sistema de información geográfica sobre riesgos (CENAPRED, 2021; SIGPOT, 2012).

Sequía

- El SA presenta un rango de déficit promedio de lluvia de $10 < \text{déficit (\%)} \leq 20$ respecto a su lluvia promedio anual.
- El rango de duración de la sequía promedio (D) va de $2 \leq D < 3$ años.
- El grado de peligro por sequía es medio.
- El grado de vulnerabilidad por sequía es bajo.
- El grado de riesgo por sequía es bajo.

Copia para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)

Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

Tormentas de electricidad

- El número de días con tormenta eléctrica en el municipio de Compostela va de 10 a 19 días.
- El municipio de Compostela presenta un índice medio de peligro por tormentas eléctricas.

Tormentas de granizo

- El municipio de Compostela presenta un índice medio de peligro por tormentas de granizo.
- El SP no presenta registros de afectación por granizo.

Inundaciones

- El municipio de Compostela cuenta con registros de inundaciones históricas entre los años de 1960 y 2010.
- El municipio de Compostela presenta un índice alto de vulnerabilidad de inundación.
- El índice de peligro por inundación en el municipio de Compostela es alto.

Ciclones tropicales

- El municipio de Compostela presenta un grado bajo de afectación por ciclones tropicales hasta el 2015.
- Según el histórico de ciclones tropicales del Océano Pacífico, la depresión tropical Maggie cruzó las costas del municipio de Compostela a una velocidad de 46.3 km/h.
- Según el modelo de afectación por huracán de la empresa SIGPOT, S.A. de C.V. el SA recibiría una intensidad media por vientos provocados por huracanes.

Viento

- El municipio de Compostela se encuentra dentro de la zona 100 a 130 km/h según la zonificación eólica (CFE).
- La porción de llanura costera del SA presenta rangos de viento que van de 154-168 km/h, según la regionalización de viento para un Tr de 200 años.

IV.2.1.3. Geología y geomorfología.

IV.2.1.3.1. Características geológicas.

La composición geológica del SA está constituida en un 80.73% por rocas suelo aluvial, 8.13% por toba ácida y 11.14 por basalto. (Tabla 23).

Tabla 23. Unidades estratigráficas expuestas en las áreas de estudio del proyecto.

Clave	Entidad	Clase	Tipo	Era	Sistema	%
Aluvial (Qal)	Suelo	N/A	Aluvial	Cenozoico	Cuaternario	80.73
Tom(Ta)	Unidad cronoestratigráfica	Ígnea extrusiva	Toba ácida	Cenozoico	Terciario	8.13
Tpl-Q(B)	Unidad cronoestratigráfica	Ígnea extrusiva	Basalto	Cenozoico	N/A	11.14

Fuente: INEGI. (1988). Carta Geológica: escala 1:250,000 serie I.

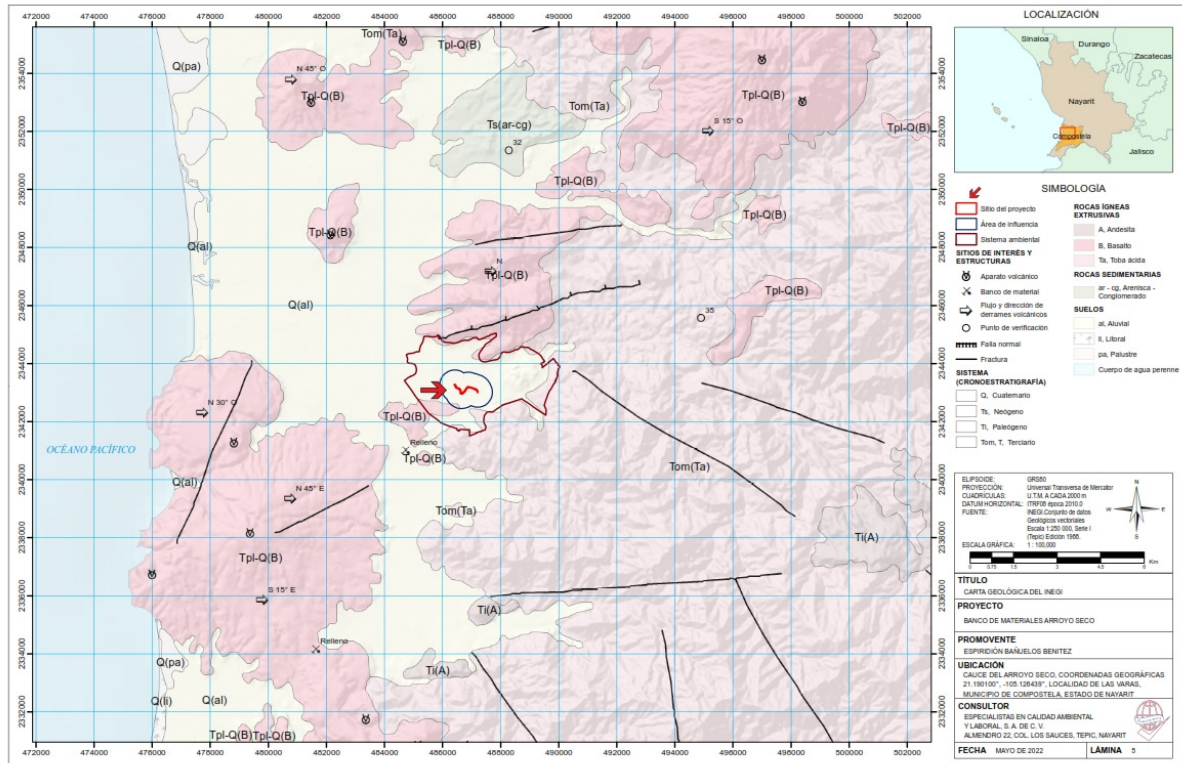


Figura 15. Unidades estratigráficas expuestas en las áreas de estudio del proyecto.

Fuente: INEGI. (1988). Carta Geológica: escala 1:250,000 serie I.

Nota: Vista previa, véase lámina en apartado anexos.

El suelo aluvial Q(al), consiste en un depósito de origen fluvial, los sedimentos son del tamaño de la arcilla, limo, arena y grava, derivados de rocas preexistentes. Los suelos aluviales predominan aguas arriba de las corrientes que drenan la llanura costera, siendo el más representativo el del arroyo Seco y arroyo La Tigra.

IV.2.1.3.2. Características del relieve.

Mapa de altitudes. Se caracteriza por estar dividido entre la altitud máxima y la mínima que se encuentre en el terreno. Dentro del margen de altitud que queda entre ambos puntos se hace una división en zonas de homogeneidad, en función de las características que tenga el terreno y de sus usos (García Cruz y Sierra Villagrana, 2016). La representación de las alturas del territorio del SA se realizó utilizando como insumo básico el Modelo Digital de Elevación de la carta F13C49 con resolución de 15 m x 15 m del INEGI (1999); el geoprocresamiento del insumo se hizo con ayuda de las herramientas geoespaciales del programa del SIG ArcMap versión 10.8.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

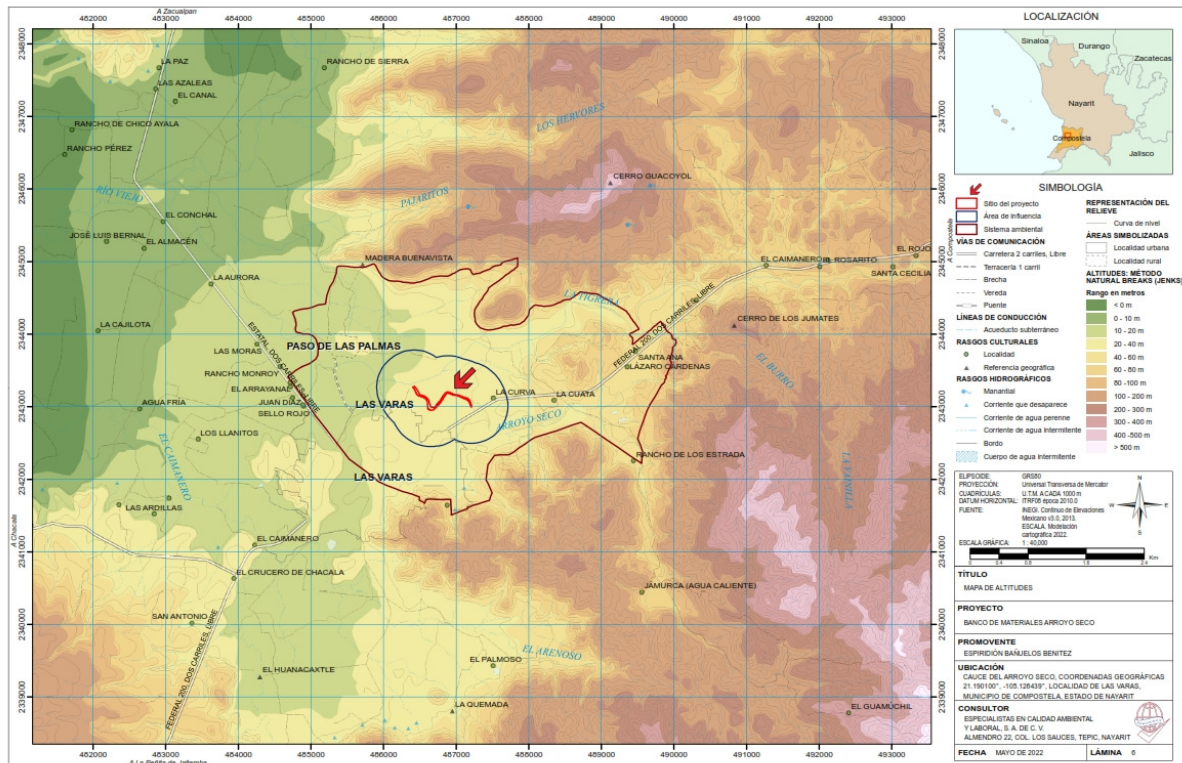


Figura 16 Mapa de altitudes

Fuente: ESCALA. (2021). Mapa de altitudes, escala 1:100,000. Modelación cartográfica.

Nota: Vista previa, véase lámina en apartado anexos.

El SA no presenta grandes altitudes, esto al encontrarse tanto la llanura costera como en la llanura aluvial siendo las partes más altas de no más de 100 msnm, el Sitio del Proyecto está en un rango de elevación de entre los 20 y 40 msnm. Las partes más bajas son de 0 a 10 msnm.

Mapa de relieve según pendiente. La representación del relieve del SA se realizó utilizando como insumo básico el Modelo Digital de Elevación con resolución de 15 m x 15 m del INEGI (1999), considerando la clasificación del relieve según pendiente de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (Vargas-Rojas, 2009); el geoprocésamiento del insumo se hizo con ayuda de las herramientas geoespaciales del programa de sistema de información geográfica ArcMap versión 10.8. El geoprocésamiento del insumo se hizo con ayuda de las herramientas geoespaciales del programa de sistema de información geográfica ArcMap versión 10.8.

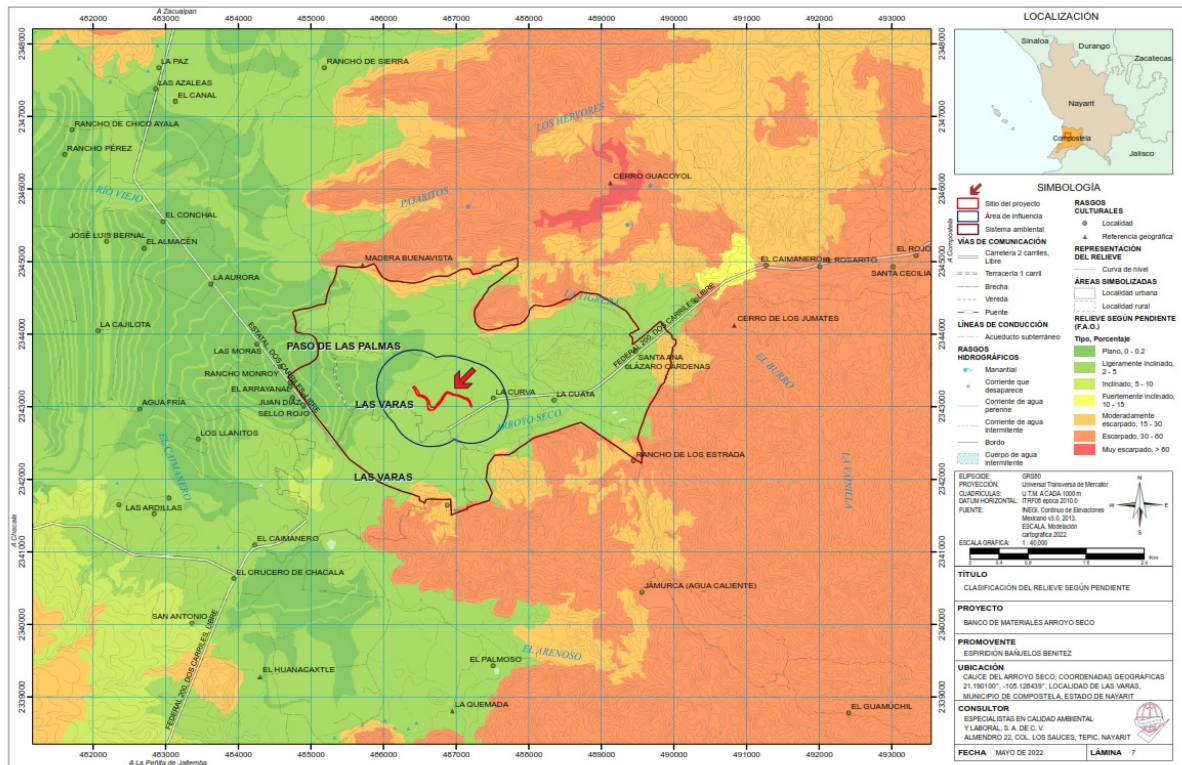


Figura 17. Relieve de las áreas de estudio del proyecto.

Fuente: ESCALA. (2021). Mapa de relieve según pendiente (F.A.O.), escala 1:25,000. Modelación cartográfica.

Nota: Vista previa, véase lámina en apartado anexos.

En el SA no presenta gran diferencia de relieve, en su mayor parte (80%) es ligeramente inclinado, incluyendo el SP. 15% es Plano y 5 % es moderadamente escarpado.

IV.2.1.3.3. Fenómenos geológicos.

El análisis de fenómenos geológicos a los que está expuesto el SA, el sitio del proyecto y su área de influencia, se realizó en base al Atlas de Riesgos y Peligros Naturales del Municipio de Compostela, Nayarit y el Sistema de Información geográfica sobre riesgos (CENAPRED, 2021; SIGPOT, 202).

Volcanes

- La altura de la columna eruptiva de ceniza/caída de ceniza del volcán Ceboruco para las áreas de estudio será de 9.44 cm.

Tsunamis

- La franja costera del SA es susceptible de peligro por tsunamis locales.
- Según el modelo de afectación por la empresa de SIGPOT, S.A. de C.V. representa un peligro bajo de afectación por tsunamis

Susceptibilidad de laderas

- El SA en general presenta baja susceptibilidad por laderas.

Sismos

- El SA se encuentra en la categoría V de la escala global de intensidades Mercalli.
- El SA se encuentra en la zona D: muy alto, según la regionalización sísmica.
- El nivel de afectación por afectación por un sismo es medio de acuerdo con el modelo generado por SIGPOT, S.A. de C.V.

Deslizamientos

- Según el modelo de afectación por deslizamientos elaborados por la empresa SIGPOT S.A. de C.V. no existe peligro por deslizamientos.

Derrumbes

- No hay afectaciones por derrumbes.

Hundimientos

- Existe un peligro alto por hundimientos de acuerdo con SIGPOT, S.A. de C.V.

Fallas:

- A 1.2 kilómetros en dirección norte del tramo del proyecto se encuentra una fractura normal.

IV.2.1.4. Tierra – Suelo.

IV.2.1.4.1. Introducción.

El suelo es la capa superficial en las zonas terrestres, se trata de material mineral no consolidado. Sirve como sostén de una gran diversidad de organismos, mantiene complejas interacciones dinámicas con la atmósfera y los estratos que se encuentran por debajo de él, contribuyendo al mantenimiento de los servicios ambientales de los ecosistemas e influyendo en el clima y el ciclo hidrológico (SSSA, 2009).

IV.2.1.4.2. Unidades estratigráficas

La edafología presente en el SA se encuentra representada por 4 unidades de suelo dominantes: Pheozem (33.15%), Cambisol (45.34%), Regosol (8.58) y Technosol (12.92%).

Tabla 24. Unidades edafológicas expuestas en las áreas de estudio del proyecto.

Clave	Suelo dominante	Porcentaje
CM	Cambisol	45.34
RG	Regosol	8.58
PH	Phaeozem	33.15
T	Technosol	12.92

Fuente: INEGI. (2007). Carta Edafológica: escala 1:250,000 serie II.

El Sitio del Proyecto, tiene influencia directa sobre la unidad de suelo con clave WRB *CMeu+LVcr+PHha/3* Se trata de un suelo del tipo Cambisol eútrico en conjunto con un suelo Luvisol crómico y un Phaeozem háplico y una clase textural fina.

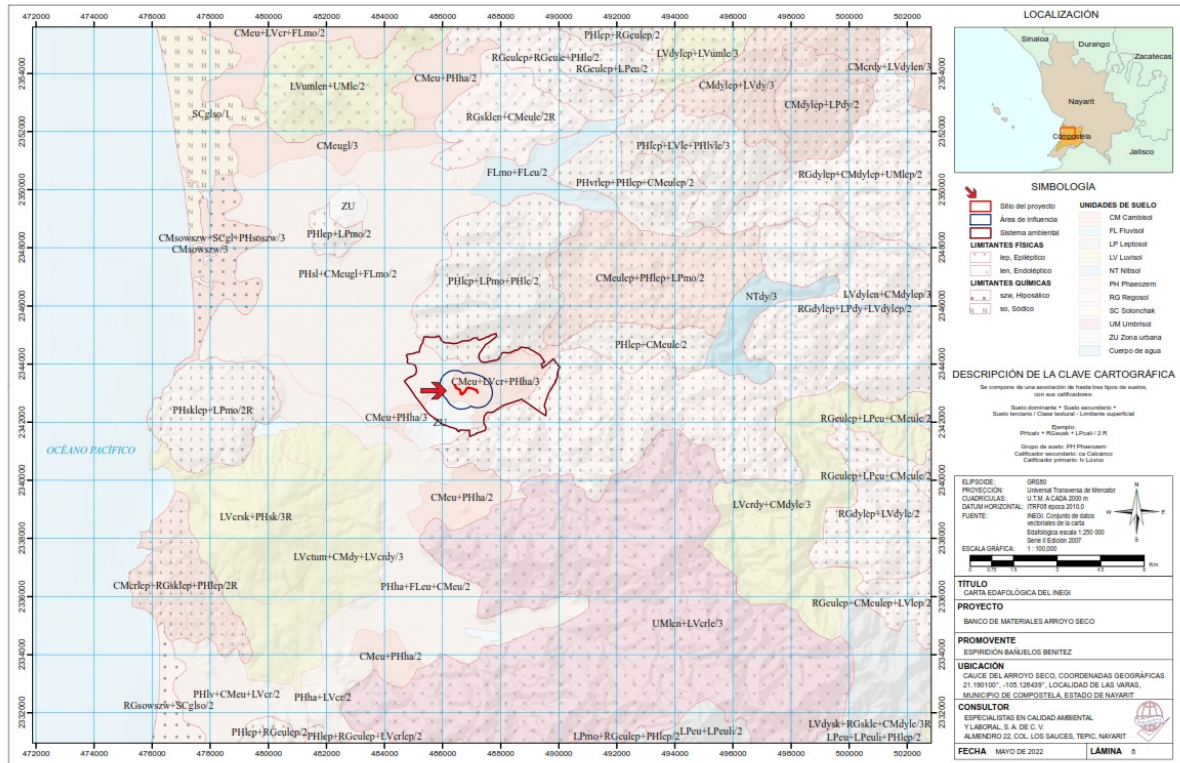


Figura 18. Unidades edafológicas expuestas en las áreas de estudio del proyecto.

Fuente: INEGI. (2007). Carta Edafológica: escala 1:250,000 serie II.

Nota: Vista previa, véase lámina en apartado anexos.

Cambisol: Son suelos que se encuentran en formación al menos contienen un horizonte sub-superficial incipiente. La transformación del material parental es evidente por la formación de estructura y decoloración parduzca, incremento de porcentaje de arcilla y/o remoción de carbonatos. Presentan meteorización ligera.

Regosol: Suelos desarrollados en materiales no consolidados. Son comunes en zonas áridas y regiones montañosas. El desarrollo del perfil es mínimo como consecuencia de edad joven y/o lenta formación del suelo debido a la aridez.

Phaeozem: Se trata de suelos que presentan un horizonte superficial de textura gruesa abruptamente sobre un subsuelo denso y textura más fina. La podogénesis ha producido un suelo superficial de color claro, y la percolación de agua descendente impedida causa condiciones reductoras temporarias.

Tecnosol: Son todas aquellas áreas que están cubiertas por material hecho por el hombre, en este caso se representa la localidad de Las Varas y localidades adyacentes que se encuentran dentro del SA.

IV.2.1.5. Hidrología.

IV.2.1.5.1. Introducción.

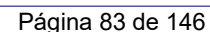
El agua mantiene las funciones de los organismos y de los ecosistemas, por lo tanto, es esencial para mantener la vida; es el material de construcción de los seres vivos, el medio para transportar materia en el ambiente y facilita el flujo de energía a través de las circulaciones oceánica y atmosférica. Se requiere, además para la producción de alimentos, cubrir las necesidades de agua potable de las poblaciones humanas, la higiene personal y la producción industrial y pesquera. Los ríos, lagos y los ecosistemas adyacentes a los cuerpos de agua también proporcionan servicios que incluyen el control de inundaciones, el transporte de personas y de bienes, la recreación, la purificación de aguas residuales municipales e industriales, la generación de energía y proporcionan hábitat para plantas y animales acuáticos (Jackson et al., 2001; Baron et al., 2002; UN-WWAP, 2006).

El agua es un recurso renovable, que puede utilizarse sin que afectara su disponibilidad a largo plazo (Gleick, 1998). Sin embargo, varias organizaciones mundiales han señalado que la disponibilidad y el acceso al agua dulce serán temas críticos por resolver durante los próximos años. Aunque el agua es muy abundante en nuestro planeta, sólo cerca del 2.5% es dulce, y de esta cerca de dos terceras partes está “atrapada” en glaciares y nieves perpetuas lo que dificulta su aprovechamiento.

IV.2.1.5.2. Hidrología superficial.

Red Hidrográfica: Para un mejor entendimiento de las aguas superficiales del SA, se consideró como unidad básica de trabajo la unidad más desagregada de la división hidrológica de aguas superficiales que corresponde a la subcuenca hidrográfica, establecida como un área física natural física natural considerada como una subdivisión de la cuenca hidrográfica que presenta características particulares de escurrimiento y extensión (INEGI, 2010)

La subcuenca de influencia directa con el Sitio del Proyecto y su Área de Influencia es la denominada R Huicicila, mismo que forma parte de la cuenca R. Huicicila-San Blas, de la región hidrológica 13: Huicicila.



IV.2.1.5.3. Hidrología subterránea.

El Sistema Ambiental se encuentra representado por materiales no consolidados con posibilidades bajas sobre suelo aluvial.

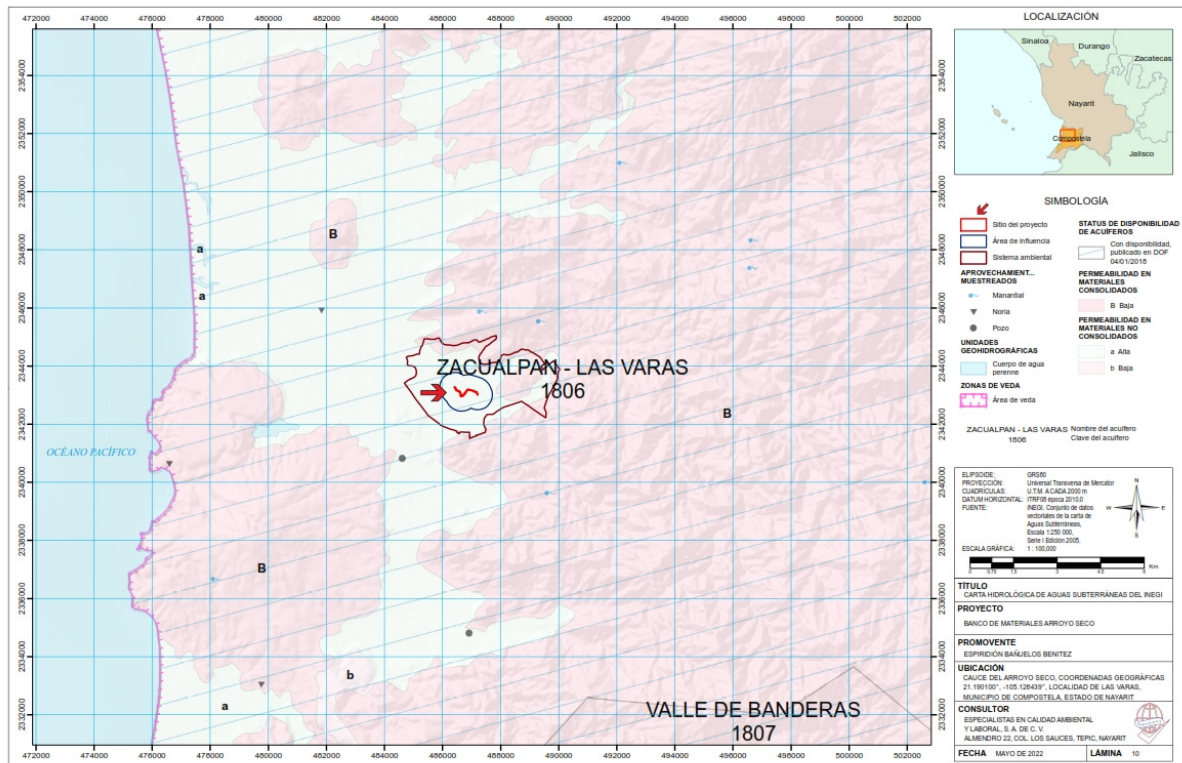


Figura 20. Unidad geohidrológica de las áreas de estudio.

Fuente: INEGI. (2005). Carta Hidrología Aguas Subterráneas: escala 1:250 000 Serie I edición 2005.

Nota: Vista previa, véase lámina en apartado anexos.

Demanda de agua subterránea. Las áreas de estudio forman parte del acuífero Zacualpan-La Varas (1803), el cual, de acuerdo con los resultados mostrados en estudios técnicos recientes, presenta una modificación en la disponibilidad de agua subterránea, debido a cambios en el régimen natural de recarga, volumen concesionado y/o descarga natural comprometida, por lo que se ha modificado el valor de la disponibilidad media anual de agua (CONAGUA, 2020).

La actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero Zacualpan-Las Varas (1806) fue publicada en el Diario Oficial de la Federación, correspondiendo a una fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 20 de febrero del 2020.

La actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero Zacualpan-Las Varas (1806) fue publicada en el Diario Oficial de la Federación, correspondiendo a una fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 20 de febrero del 2020.

Tabla 25. Disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Zacualpan-Las Varas (1806).

Clave	Acuífero	R	DNC	VEAS	DMA
		Cifras en millones de metros cúbicos			
1806	Zacualpan-Las Varas	74.2	38.5	21,667,480	14,032,520

Nota: R: recarga total media anual; DNC: descarga natural comprometida; VEAS: volumen de extracción de aguas subterráneas; DMA: disponibilidad media anual de agua del subsuelo.

Fuente: (DOF, 2020). ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican. SEMARNAT.

IV.2.1.1. Fisiografía.

El estudio fisiográfico ofrece una visión general de las formas de relieve que caracterizan el territorio, identificadas y definidas a partir del análisis integral de la información topográfica, geológica, hidrológica y edafológica, para formar unidades relativamente homogéneas.

El SA se encuentra sobre 3 topoformas distintas, Llanura costera (91.02%), Sierra Volcánica de laderas escarpadas (6.12%) y Sierra alta compleja (2.86%); El Sitio del Proyecto y su Área de Influencia se encuentran sobre la primera. Por subprovincias fisiográficas, el Sistema Ambiental se encuentra 98% sobre las Sierras Neovolcánicas Nayaritas y el restante 2% sobre Sierras de la costa de Jalisco y Colima. Finalmente, las áreas de estudio se ubican en el mismo porcentaje que el anterior sobre el Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur, respectivamente. El SP y su Al se encuentran sobre las primeras.

Eje neovolcánico: Se trata de una franja volcánica irregular que cruza el país de oeste a este. El eje neovolcánico está integrado por gran número de aparatos volcánicos de diversos tipos: estratovolcanes como el Pico de Orizaba, Popocatepít, Iztaccihuatl, Nevado de Toluca y Nevado de Colima, todos ellos edificadas por emisiones alternantes de productos piroclásticos y derrames lávicos. La porción territorial de Nayarit está dentro de la provincia Eje Neovolcánico, corresponde a 19.83% de la superficie del estado.

Sierras Neovolcánicas Nayaritas: Esta subprovincia está situada entre las grandes mesetas de la Sierra Madre Occidental y el macizo granítico del oeste de la Sierra Madre del Sur, y constituye una especie de angosto paso de la provincia al océano Pacífico. Se caracteriza por el derrame de lavas basálticas, que son los productos volcánicos dominantes en casi toda la subprovincia; en su porción oriental se encuentran estratos y escudo-volcanes de amplias faldas y de reciente origen y al oeste una ancha sierra de dirección norte-sur, que integra un puente montañoso entre la Sierra Madre Occidental y la del Sur. Conlleva un panorama fisiográfico bastante complejo, integrado por sierras, mesetas, lomeríos, valles y llanos los cuales presentan diversos tipos de suelo y vegetación.

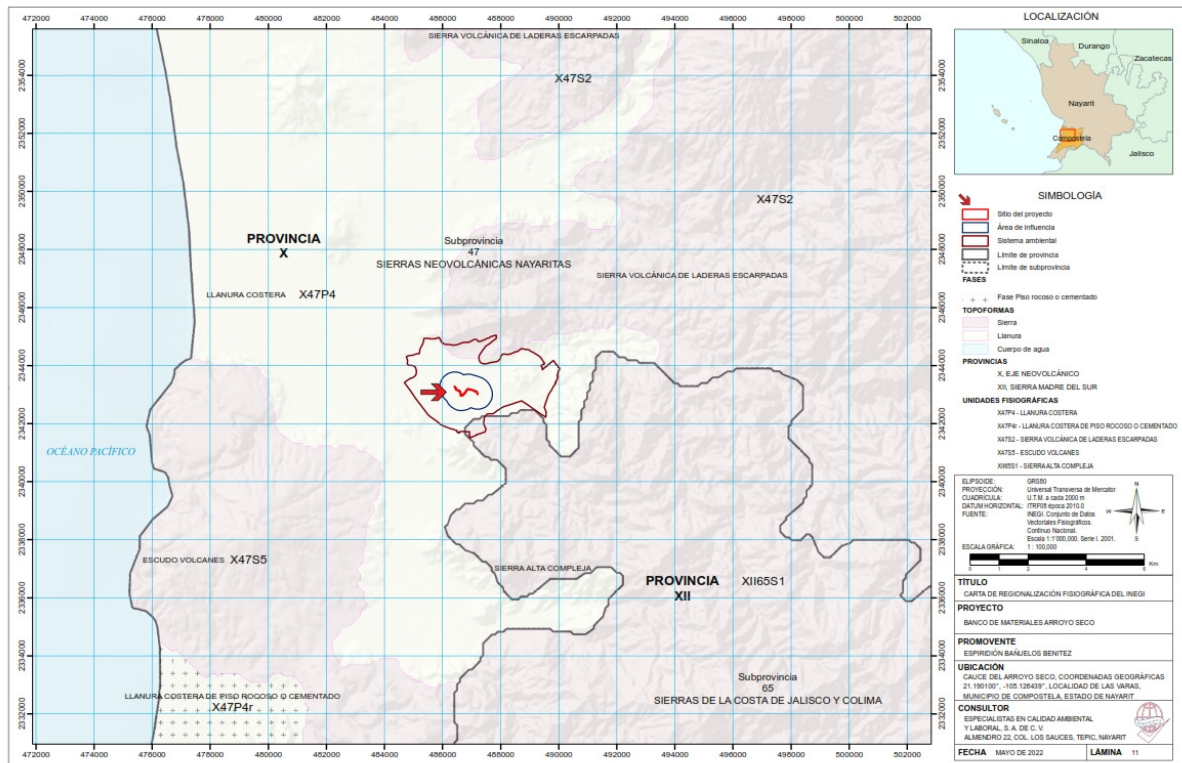


Figura 21. Unidades fisiográficas a la que pertenecen las áreas de estudio del proyecto.

Fuente: INEGI. (2001). Carta de Regionalización Fisiográfica de México escala 1:1,000,000 serie I.

Nota: Vista previa, véase lámina en apartado anexos.

IV.2.2. Medio biótico

IV.2.2.1. Uso de suelo y vegetación.

Para el estudio de la cobertura vegetal y uso de suelo del SA, se utilizó como insumo básico la Carta de Vegetación y Uso de Suelo en su versión VII 1:250,000, del INEGI publicada en 2014, la cual representa una importante fuente de información que apoya los estudios temporales de las comunidades vegetales y en la generación de información estadística del estado de los recursos naturales, así como el monitoreo de la cubierta vegetal de México y los principales usos de suelo que se desarrollan, con el fin de identificar las características de la agricultura, la condición en que se encuentra, los cultivos que se desarrollan, los tipos de ganadería, las actividades forestales, etcétera, y apoyar así a los investigadores y tomadores de decisiones en el conocimiento de los recursos vegetales de México, así como los servicios que prestan a la sociedad (Figura 20).

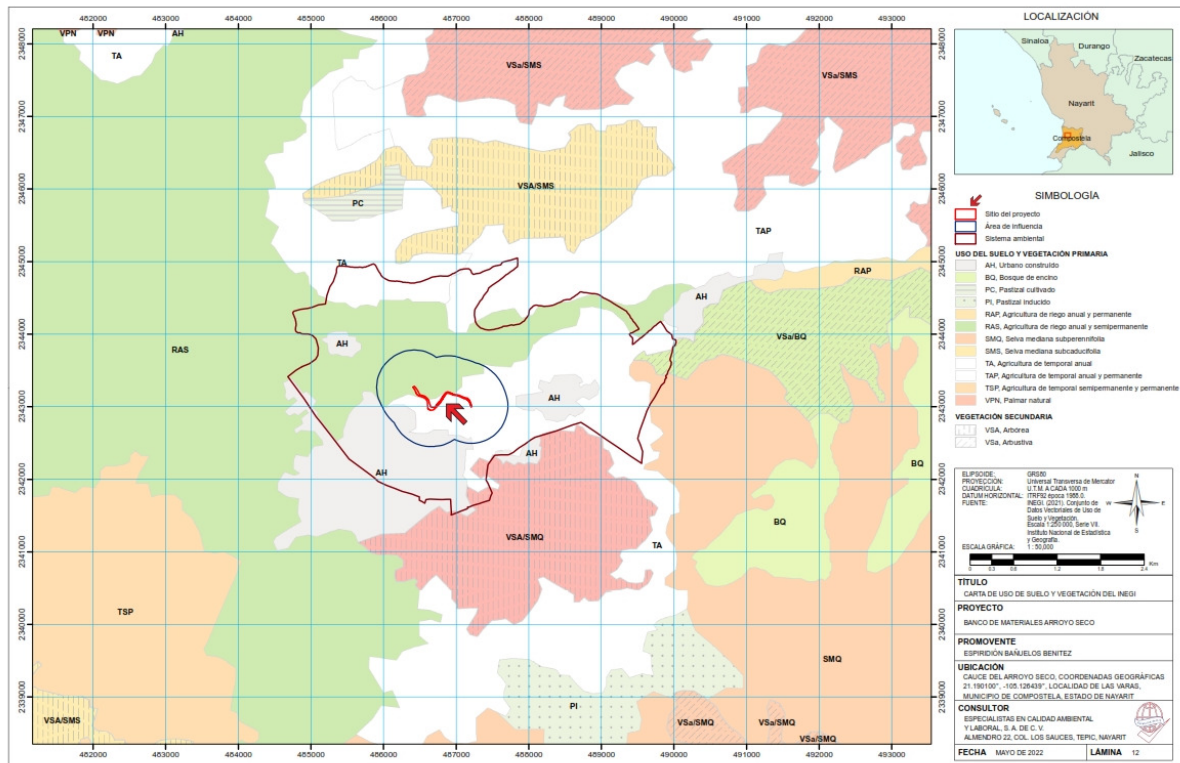


Figura 22. *Uso de suelo y vegetación de las áreas de estudio.*

Fuente: CONAFOR. (2014). Carta de Recursos forestales. Escala 1:50 000.

Nota: Vista previa, véase lámina en apartado anexos.

Derivado del análisis de la vegetación del SA, se determinó que el Sistema Ambiental está compuesto por los usos de suelo como se muestra en la siguiente tabla

Tabla 26. *Análisis de ocupación de los tipos de usos de suelo y vegetación del SA.*

Tipo	Superficie (km ²)	Porcentaje
Asentamientos humanos	2.33	20.89
Agricultura de riego anual y semipermanente	3.75	33.57
Selva mediana subperennifolia	0.13	1.20
Agricultura anual y permanente	4.74	42.46
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	0.09	0.87
Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia	0.11	1.01

Asentamientos humanos: Áreas modificadas para albergar urbes o localidades sean tecnificadas o no.

Agricultura: Áreas que han sufrido modificación en su vegetación natural con el objeto de producir alimentos de origen vegetal para el abastecimiento humano.

Copia para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)

Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

Bosque de encino: Se caracteriza por la dominancia de especies leñosas de hoja ancha. La mayoría de estos bosques poseen una estructura bastante densa, con una altura del dosel de 5 a 30 metros, aunque en ocasiones la altura puede ser igual o mayor de 40 metros. Por lo general estos bosques se desarrollan en lugares con climas templados a lo largo de los sistemas montañosos.

Selvas medianas: Las selvas medianas se describen como comunidades exuberantes y complejas, formadas por árboles de hasta 30 metros de altura, por su composición presenta una gran diversidad de formas de vida. La mayoría de las especies que componen a estas comunidades son arboles de hojas grandes y duras. Estas formaciones son altamente amenazadas por cambios de uso de suelo y la sobreexplotación de los recursos que brinda.

Vegetación identificada en el tramo del proyecto: A lo largo del tramo del proyecto se observan ejemplares aislados de Sauces (*Asianthus viminalis*), habillo (*Hyra polyandra*), papelillo (*Bursera simaruba*), Huizace (*Acacia cohliacantha*) y palma de coquito de aceite (*Attalea cohule*).

Vegetación del Sistema Ambiental y Área de Influencia: Para la representación y conocimientos de las especies de vegetación presentes en el SA y el AI, se elaboró un listado a partir de la consulta de la base de datos del GBIF (Global Biodiversity Information Facility, por sus siglas en inglés), la cual almacena registros de grado científico para la consulta de estos. El listado de la vegetación se encuentra a continuación o se puede consultar en el apartado anexos:

Tabla 27 Listado de flora en el Sistema Ambiental

Familia	Género	Nombre científico	Nombre común	Nativo	Endemismo	NOM-059	IUCN
Araceae	Philodendron	Philodendron warszewiczii		Nativo			
Amaryllidaceae	Zephyranthes	Zephyranthes lindleyana	Cebollita	Nativo			
Amaryllidaceae	Zephyranthes	Zephyranthes fosteri	Mayito	Nativo	Endémica		
Iridaceae	Cypella	Cypella rosei		Nativo	Endémica		
Ochidaceae	Barkeria	Barkeria palmeri		Nativo	Endémica		
Orchidaceae	Brassavola	Brassavola cucullata	Orquídea	Nativo			
Orchidaceae	Encyclia	Encyclia papillosa	Orquídea	Nativo			
Orchidaceae	Notylia	Notylia barkeri	Cepillo	Nativo			
Orchidaceae	Trichocentrum	Trichocentrum lindenii	Orquídea	Nativo			
Asteraceae	Melampodium	Melampodium divaricatum	Acahual amarillo	Nativo			
Asteraceae	Porophyllum	Porophyllum punctatum	Mal de ojo	Nativo			
Heliotropiaceae	Heliotropium	Heliotropium indicum	cola de alacrán	Nativo			
Celastraceae	Semialarium	Semialarium mexicanum	Cancerina	Nativo			Preocupación menor
Pontederiaceae	Heteranthera	Heteranthera rotundifolia		Nativo			
Fabaceae	Acacia	Acacia cohliacantha	Guinolo	Nativo			
Fabaceae	Brongniartia	Brongniartia goldmanii		Nativo	Endémica		
Fabaceae	Desmodium	Desmodium intortum		Nativo			
Fabaceae	Erythrina	Erythrina lanata	Colorín	Nativo	Endémica		
Fabaceae	Lonchocarpus	Lonchocarpus guatemalensis	Frijolillo	Nativo			Preocupación menor
Fabaceae	Piptadenia	Piptadenia obliqua		Nativo			

Copiara para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

Fabaceae	Zapoteca	Zapoteca portoricensis	Barba de chivo	Nativo	
Apocynaceae	Plystemma	Polystemma guatemense		Nativo	
Apocynaceae	Tabernaemontana	Tabernaemontana donell-smithii	Huevo de gato	Nativo	Preocupación menor
Bigoniaceae	Adenocalymma	Adenocalymma inundatum	Bejuco	Nativo	
Bigoniaceae	Astianthus	Astianthus viminalis	Sauce	Nativo	Preocupación menor
Bigoniaceae	Bignonia	Bignonia neoheterophylla		Nativo	
Salicaceae	Xylosma	Xylosma flexuosa	Granadillo	Nativo	Preocupación menor
Bixaceae	Bixa	Bixa orellana	Achiote	Nativo	Preocupación menor
Combretaceae	Combretum	Combretum farinosum	Bejuco	Nativo	Preocupación menor
Melastomataceae	Miconia	Miconia albicans	Mortino	Nativo	Preocupación menor
Onagraceae	Ludwigia	Ludwigia octovalvis	Calavera	Nativo	
Onagraceae	Ludwigia	Ludwigia erecta	Clavito	Nativo	
Piperaceae	Piper	Piper hispidum	Canutillo	Nativo	Preocupación menor
Poaceae	Antheophora	Antheophora hermaphrodita		Nativo	Preocupación menor
Poaceae	Echinochloa	Echinochloa colona	Arroz del monte	Exótica	Preocupación menor
Poaceae	Eleusine	Eleusine indica	Escobilla de la India	Exótica	Preocupación menor
Poaceae	Zea	Zea mays	Maíz	Nativo	Preocupación menor
Cyperaceae	Cyperus	Cyperus ligularis	Chiquita	Nativo	
Poaceae	Digitaria	Digitaria bicornis	Pasto asiático	Exótica	
Rhamnaceae	Colubrina	Colubrina heteroneura	Limoncillo	Nativo	
Burseraceae	Bursera	Bursera fagaroides	Torote	Nativo	Preocupación menor

Vegetación endémica y/o en peligro de extinción. En las áreas de estudio no se encontraron especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.2.2.2. Fauna

De manera general, la herpetofauna en el estado de Nayarit está compuesta por 154 especies, incluyendo 34 anuros, dos salamandras, un cocodrilo, 107 lagartijas y serpientes, y 10 tortugas (Ceballos, et al., 2010; Woolrich-Piña, et al., 2016). Para el municipio de Compostela se ha realizado un estudio, en el cual mediante búsqueda libre se identificaron 21 especies de anfibios y 50 de reptiles (Loc – Barragán et al., 2018).

Por su parte, el grupo de las aves tiene 538 especies en el estado (Berlanga et al., 2008). Se han realizado estudios para evaluar la avifauna en dos zonas cafetaleras, una en Sierra de Vallejo y otra en Sierra de San Juan, en donde se identificó una riqueza de 123 especies (González-Medina et al., 2016).

En cuanto a mamíferos silvestres, Nayarit cuenta con 162 especies, de los cuales 141 son mamíferos terrestres (Ramírez-Silva, et al., 2016).

Copia para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)

Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

En el sitio del proyecto, durante la visita de campo no se encontraron un gran número de especies animales, siendo los principales las siguientes aves: Zanate (*Quiscalus mexicanus*), playero alzacolita (*Actitis maticularis*), bienteveo común (*Pitangus sulphuratus*). Por parte de los reptiles se visualizó únicamente roño del suelo (*Sceloporus uttiformis*), mientras que de mamíferos se encontraron rastros de mapache (*Procyon lotor*), dicho rastro consiste en un esqueleto sin cráneo y que aún presentaba parte del pelaje.

Para la determinación de la fauna en el sistema ambiental, se utilizó un muestreo mediante búsqueda libre. Además, se complementó con la búsqueda en la plataforma GBIF (Global Biodiversity Information Facility), utilizando el polígono mencionado anteriormente. Donde se identificaron 59 especies, las cuales se muestran en la tabla 28.

Copiara para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

Tabla 28. Listado taxonómico de especies faunísticas registradas en el sistema ambiental, se consideran categorías de riesgo.

Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nombre común	Nativo	Endemismo	NOM-059	IUCN
Anura	Bufonidae	Rhinella	Rhinella horribilis	Sapo gigante	Nativo			
Squamata	Colubridae	Coluber	Coluber constrictor	Culebra chirrionera constrictora	Nativo		Amenaza-da	Preocupación menor
Squamata	Colubridae	Drymobius	Drymobius margaritiferus	Culebra corredora de petatillos	Nativo			Preocupación menor
Squamata	Dactyloidae	Anolis	Anolis nebulosus	Abaniquillo pañuelo del pacífico	Nativo	Endémico		Preocupación menor
Squamata	Dipsadidae	Leptodeira	Leptodeira maculata	Escombrera del suroeste mexicano	Nativo		Protección especial	Preocupación menor
Squamata	Elapidae	Micrurus	Micrurus browni	Coralillo de la Sierra madre del sur	Nativo		Protección especial	Preocupación menor
Squamata	Natricidae	Thamnophis	Thamnophis validus	Culebra listonada de la costa oeste	Nativo	Endémico		Preocupación menor
Squamata	Phyllodactylidae	Phyllodactylus	Phyllodactylus tuberculosus	Salamanquesa vientre amarillo	Nativo			Preocupación menor
Squamata	Teiidae	Aspidozelis	Aspidozelis lineatissima	Huico de líneas de Jalisco	Nativo	Endémico	Protección especial	Preocupación menor
Squamata	Viperidae	Crotalus	Crotalus basiliscus	Cascabel del pacífico	Nativo	Endémico	Protección especial	Preocupación menor
Testudines	Kinosternidae	Kinosternon	Kinosternon integrum	Tortuga pecho quebrado	Nativo	Endémico	Protección especial	Preocupación menor
Accipitriformes	Accipitridae	Buteo	Buteo plagiatus	Aguililla gris	Nativo			Preocupación menor
Apodiformes	Helionastidae	Helionastus	Helionastus constantii	Colibrí picudo occidental	Nativo			Preocupación menor
Caprimulgiformes	Trochilidae	Nyctidromus	Nyctidromus albicollis	Chotacabras pauraque	Nativo			Preocupación menor
Charadriiformes	Scolopacidae	Actitis	Actitis macularia	Playero alzacolita	Nativo			Preocupación menor
Columbiformes	Columbidae	Leptotila	Leptotila virens	paloma arroyera	Nativo			Preocupación menor
Coraciiformes	Alcedinidae	Chloroceryle	Chloroceryle americana	Martín pescador verde	Nativo			Preocupación menor
Cuculiformes	Cuculidae	Piaya	Piaya cayana	Cuculillo canelo	Nativo			Preocupación menor
Passeriformes	Cardinalidae	Habia	Habia rubica	Piranga hormiguera corona roja	Nativo			Preocupación menor
Passeriformes	Cardinalidae	Passerina	Passerina caerulea	Picogordo azul	Nativo			Preocupación menor
Passeriformes	Cardinalidae	Passerina	Passerina versicolor	Colorín morado	Nativo			Preocupación menor
Passeriformes	Cardinalidae	Pheucticus	Pheucticus chrysops	Picogordo amarillo	Nativo			Preocupación menor
Passeriformes	Corvidae	Corvus	Corvus sinaloae	Cuervo sinaloense	Nativo			Preocupación menor
Passeriformes	Corvidae	Cyanocorax	Cyanocorax sinblasianus	Chara de San Blas	Nativo	Endémico		Preocupación menor
Passeriformes	Furnariidae	Xiphorhynchus	Xiphorhynchus flavigaster	Trepatroncos bigotudo	Nativo			Preocupación menor
Passeriformes	Hirundinidae	Stelgidopteryx	Stelgidopteryx serripennis	Golondrina alas aserradas	Nativo			Preocupación menor
Passeriformes	Icteridae	Icterus	Icterus pustulatus	Calandria dorso rayado	Nativo			Preocupación menor
Passeriformes	Icteridae	Icteria	Icteria virens	Chipe grande	Nativo			Preocupación menor
Passeriformes	Mimidae	Melanotis	Melanotis leucurus	Mulato azul	Nativo	Endémico		Preocupación menor
Passeriformes	Parulidae	Cardellina	Cardellina pusilla	Chipe corona negra	Nativo			Preocupación

Copia para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)

Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

mes								menor
Passeriformes	Parulidae	Geothlypis	Geothlypis trichas	Mascarita común	Nativo			Preocupación menor
Passeriformes	Parulidae	Geothlypis	Geothlypis poliocephala	Mascarita pico grueso	Nativo			Preocupación menor
Passeriformes	Parulidae	Leiostyris	Leiostyris alpestris	Chipe cabeza gris	Nativo			Preocupación menor
Passeriformes	Parulidae	Parkesia	Parkesia noveboracensis	Chipe carquero	Nativo			Preocupación menor
Passeriformes	Parullidae	Setophaga	Setophaga ruticilla	Pavito migratorio	Nativo			Preocupación menor
Passeriformes	Parullidae	Setophaga	Setophaga pitayumi	Chipe tropical	Nativo			Preocupación menor
Passeriformes	Passerellidae	Arremonops	Arremonops rufivirgatus	Rascador oliváceo	Nativo			Preocupación menor
Passeriformes	Passerellidae	Peucaea	Peucaea ruficauda	zacamora corona rayada	Nativo			Preocupación menor
Passeriformes	Passerellidae	Pipilo	Pipilo chlorurus	Rascador cola verde	Nativo			Preocupación menor
Passeriformes	Thraupidae	Saltator	Saltator coerulescens	Saltador gris	Nativo			
Passeriformes	Troglodytidae	Pheugopedius	Pheugopedius felix	Saltapared feliz	Nativo	Endémico		Preocupación menor
Passeriformes	Turdidae	Catharus	Catharus ustulatus	Zorzal de anteojos	Nativo			Preocupación menor
Passeriformes	Turdidae	Catharus	Catharus aurantiirostris	Zorzal pico naranja	Nativo			Preocupación menor
Passeriformes	Turdidae	Turdus	Turdus assimilis	Mirlo garganta blanca	Nativo			Preocupación menor
Passeriformes	Tyrannidae	Attila	Attila spadiceus	Mosquero Atila	Nativo			Preocupación menor
Passeriformes	Tyrannidae	Camptostoma	Camptostoma imberbe	Mosquerito chillón	Nativo			Preocupación menor
Passeriformes	Tyrannidae	Contopus	Contopus pertinax	Papamoscas José María	Nativo			Preocupación menor
Passeriformes	Tyrannidae	Empidonax	Empidonax difficilis	Papamoscas amarillo del pacífico	Nativo			Preocupación menor
Passeriformes	Tyrannidae	Myiarchus	Myiarchus cinerascens	Papamoscas garganta ceniza	Nativo			Preocupación menor
Passeriformes	Tyrannidae	Myiarchus	Myiarchus tuberculifer	Papamoscas triste	Nativo			Preocupación menor
Passeriformes	Tyrannidae	Pitangus	Pitangus sulphuratus	Bienteveo común	Nativo			Preocupación menor
Passeriformes	Tyrannidae	Tyrannus	Tyrannus melancholicus	Tirano pirirí	Nativo			Preocupación menor
Passeriformes	Vireonidae	Vireo	Vireo bellii	Vireo de Bell	Nativo			Preocupación menor
Passeriformes	Vireonidae	Vireo	Vireo gilvus	Vireo gorjeador	Nativo	Protección especial		
Passeriformes	Vireonidae	Vireo	Vireo solitarius	Vireo anteojo	Nativo			Preocupación menor
Pelecaniformes	Ardeidae	Tigrisoma	Tigrisoma mexicanum	Garza tigre mexicana	Nativo	Protección especial		Preocupación menor
Podicipediformes	Podicipedidae	Tachybaptus	Tachybaptus dominicus	Zambullidor menor	Nativo	Protección especial		Preocupación menor
Psittaciformes	Psittacidae	Amazona	Amazona albifrons	Loro frente blanca	Nativo	Protección especial		Preocupación menor
Strigiformes	Strigidae	Glucidium	Glucidium brasilianum	Tecolote bajefío	Nativo			Preocupación menor

De las especies de las cuales se sabe que hay presencia en el SA, 10 se encuentra bajo una categoría de protección de la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010):

Protección especial: Leptodeira masculata, Micrurus browni, Aspidoscellis lineattisimus, Crota-lus basiliscus, Kinosternon integrum, Vireo gilvus, Tigrisoma mexicanum, Tachybaptus domini-cus, Amazona albifrons

Amenazada: Coluber constrictor

IV.2.2.3. Zonas de protección de flora y fauna

No existen decretadas zonas de protección de flora y fauna dentro de los límites de las áreas de estudio.

IV.2.3. Medio perceptual

¿Modificará la dinámica natural de algún cuerpo de agua? El proyecto consistirá en el aprovechamiento de materiales pétreos en un tramo del lecho del arroyo Seco, excavando y extrayendo los minerales para el posterior acondicionamiento hidrológico del cauce, por lo tanto, no se contemplan cambios en la localización y forma del curso fluvial.

¿Modificará la dinámica natural de las comunidades de flora y fauna? Con la excavación que se realizará para la extracción de los materiales pétreos, se ocasionarán ligeras perturbaciones a especies que se encuentren en el Sitio del Proyecto, no obstante, durante las visitas de campo, las especies encontradas solamente fueron aves, mismas que pueden huir una vez iniciada la operación.

¿Crearé barreras físicas que limiten el desplazamiento de la flora y/o fauna? El proceso será puntual y no se necesitarán barreras físicas para la operación del proyecto.

¿Se contempla la introducción de especies exóticas? El proyecto no pretende la introducción de especies exóticas, todo el material de vegetación reforestado será con especies locales y aptas para las condiciones del proyecto.

Explicar si es una zona considerada con cualidades estéticas únicas o excepcionales. No presenta cualidades estéticas únicas o excepcionales, puesto que los alrededores han sido transformados para producir alimentos o campos de pastoreo.

¿Es una zona considerada con atractivo turístico? El Sitio del Proyecto no presenta un interés turístico.

¿Es o se encuentra cerca de un área arqueológica o de interés histórico? No.

¿Es o se encuentra cerca de un área natural protegida? No.

Copia para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

¿Modificará la armonía visual con la creación de un paisaje artificial? Los únicos elementos extraños serán todos aquellos sitios en donde se desarrolle la extracción de material, por lo que el impacto es puntual.

Elementos visuales. El paisaje en el lecho del arroyo es homogéneo, se trata de una cuenca visual en la que lo más destacable es la vegetación ribereña. Por lo tanto, más allá del Sitio del Proyecto, no hay un interés visual, pues a lo alrededores hay poblados, campos de pastoreo y cultivos.

Por colores, el más llamativo es el verde de la vegetación presentada en la zona, así como las flores que estas puedan llegar a producir.

Factores de la percepción. La distancia es prácticamente homogénea, de zona abierta.

Calidad visual. La calidad visual que se puede apreciar en el Sitio del Proyecto es baja, pues en todos los puntos cardinales existen actividades que han modificado los espacios naturales.

Fragilidad visual. El paisaje analizado, es susceptible de cambiar, considerando que estas zonas continúan en expansión en diversas actividades como ganadería, agricultura y minería a cielo abierto, lo cual provocaría el deterioro de la actual calidad paisajística. El principal cambio que tendería sería la pérdida de vegetación por el cambio de uso de suelo.

¿Existe alguna afectación en la zona? ¿Explique en qué forma y su grado actual de degradación? El área de influencia históricamente ha presentado afectaciones en la vegetación por derribo de arbolado para la expansión de campos agrícolas y asentamientos humanos.

IV.2.4. Población y actividades

IV.2.4.1. Población.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en el último censo de Población y Vivienda (2020), la población del estado de Nayarit es de 1,235,456 habitantes, lo que representa el 0.98% de la población nacional; presentando una tasa de crecimiento de 1.3% anual. En lo respectivo al municipio de Compostela, la población es de 77,436 habitantes en total, esto representa el 6.27% de la población del estado y presenta una tasa de crecimiento anual entre 2010 y 2020.

En el Sistema Ambiental, la mayor población es la de la localidad de Las Varas, presenta un total de 14,419 habitantes, seguido de Las Piedras, con 1,031, Paso de Las Palmas presenta 458 habitantes y

IV.2.4.2. Economía.

La población económicamente activa en el SA es de 8,268, en donde la localidad más representativa es Lasa Varas, con 7,702 habitantes ocupados, seguidos de Las piedras y finalmente Paso de las Palmas.

IV.2.5. Diagnóstico del sistema ambiental previo a la realización del proyecto

La integración de los componentes del inventario ambiental es fundamental para poder continuar con el diagnóstico ambiental; en este apartado se analizará de manera integral la información presente en este capítulo.

El análisis tiene como premisa que la interpretación del funcionamiento de los ecosistemas es muy variable, no pudiéndose interpretar de manera individual, sino, como el complejo sistema que es y como este influye en todo lo que lo rodea.

En el SA el clima predominante es el cálido subhúmedo Aw2(2), con periodos calurosos de 50 meses y fríos de 6 meses, mientras que la temporada de secas dura 3 meses y los restantes 9 existe precipitación.

El análisis muestra que en el Sistema Ambiental la geomorfología se ve dominada por suelo aluvial, seguido de rocas ígneas extrusivas, específicamente Basalto y toba ácida, respecto al relieve, casi en su totalidad es ligeramente inclinado, lo cuál concuerda con que la topoforma dominante sea la de Llanura Costera, y pequeñas partes de sierra alta compleja y sierra volcánica de laderas escarpadas, estas últimas estando al oeste y sur respectivamente.

Respecto a la hidrología, las zonas de estudio se ven inmiscuidas en la Región Hidrológica 13: Huicila, en la cuenca de R. Huicicila-San Blas y la subcuenca R. Huicicila, adicionalmente, el acuífero del que forman parte las áreas de estudio es el Zacualpan-Las Varas (1806).

Las unidades de suelo identificadas en el SA son el Cambisol, Regosol, Phaeozem y Tecnosol. Respecto a los usos de suelo que se les atribuye al SA, existen 6, en dónde el dominante es la agricultura, seguido de los asentamientos y finalmente 3 vegetaciones naturales diferentes, de estas ninguna se verá afectada por el desarrollo del proyecto.

Las características de los sistemas abióticos influyen significativamente en la diversidad biológica de las áreas de estudio, si bien la porción correspondiente a la Sierra y zonas montañosas presentan una buena cobertura vegetal, las zonas aluviales o con pendiente no tan escarpadas son altamente aprovechadas, modificando la vegetación natural por zonas urbanas, agricultura o zonas de pastoreo.

Lo anterior provoca la pérdida de especies tanto de flora como de fauna, persistiendo aquellas capaces de soportar las condiciones proporcionadas por el humano o que le brindan cierta utilidad; al respecto se generaron listados de las especies encontradas para el sistema ambiental (ver tabla 27 y 28). De todas las especies que se encontraron para las zonas de estudio no se encontraron especies endémicas para la zona, no así especies que se encuentra bajo alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo las siguientes:

Protección especial: Leptodeira masculata, Micrurus browni, Aspidoscellis lineattisimus, Crota-lus basiliscus, Kinosternon integrum, Vireo gilvus, Tigrisoma mexicanum, Tachybaptus dominicus, Amazona albifrons

Amenazada: Coluber constrictor

Copia para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

La mayor problemática ambiental es la pérdida de bosques y selvas por el cambio de uso de suelo, bien sea por la agricultura, ganadería, expansión urbana o minería a cielo abierto, esta pérdida va en aumento, provocando la fragmentación de los ecosistemas presentes en la región y disminuyendo los espacios de hábitats naturales para las especies que suelen habitar las zonas de estudio, a lo anterior se le suma la cacería ilegal y el tráfico de animales.

En las zonas de estudio no se cuenta con monumentos históricos o zonas arqueológicas que se puedan poner en riesgo por el desarrollo del proyecto. Por su parte el paisaje, en general es bueno en las lejanías, no obstante, en las zonas inmediatamente aledañas al Sitio del Proyecto las zonas destacadas son campos de cultivo, así como zonas de pastoreo y pequeños manchones de bosque de ribera en su fase arbustiva.

De manera general, la población del estado de Nayarit es de 1,235,456 habitantes, lo que representa el 0.98% de la población nacional; presentando una tasa de crecimiento de 1.3% anual. En lo respectivo al municipio de Compostela, la población es de 77,436 habitantes en total, esto representa el 6.27% de la población del estado y presenta una tasa de crecimiento anual entre 2010 y 2020.

En el Sistema Ambiental, la mayor población es la de la localidad de Las Varas, presenta un total de 14,419 habitantes, seguido de Las Piedras, con 1,031, Paso de Las Palmas presenta 458 habitantes y

La población económicamente activa en el SA es de 8,268, en dónde la localidad más representativa es Lasa Varas, con 7,702 habitantes ocupados, seguidos de Las piedras y finalmente Paso de las Palmas.

Copiara para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

V.1. Introducción

Con base en el análisis que se realizó en los apartados anteriores, particularmente la delimitación del Sistema Ambiental (SA), eventos de cambio en el mismo, así como su caracterización, análisis y diagnóstico, en este capítulo se identifican, se describen y se evalúan los impactos ambientales perjudiciales y beneficiosos que generará la interacción entre el desarrollo del proyecto y su Área de Influencia (AI)

Las técnicas para la identificación y evaluación del proyecto con el entorno son variadas, sin embargo, estas evaluaciones deben describir la acción que genera un impacto, predecir su naturaleza y magnitud de sus efectos en función a lo descrito en el Sistema Ambiental; además debe ayudar a la interpretación de resultados, para poder prevenir los efectos negativos. Por lo anterior, se desarrolló una metodología que garantice la estimación de los efectos provocados por la ejecución del proyecto y que permita reducir en gran medida la subjetividad en la detección y valoración de los impactos ambientales generados por el proyecto. Derivado de ello, el análisis permitió determinar las afectaciones y modificaciones que se presentarán sobre los factores ambientales del SA delimitado para el proyecto, así como su relevancia en términos de la definición de Impacto Ambiental relevante conforme a la fracción IX el Artículo 3 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental¹.

A continuación, se muestra el proceso metodológico diseñado para el proyecto, con el cual se llevó a cabo la evaluación del impacto ambiental del mismo:

- I. Descripción del ambiente como un conjunto de factores ambientales.
- II. Descripción del proyecto en desarrollo como un conjunto de obras y/o actividades.
- III. Identificación de los factores ambientales susceptibles de ser impactados.
- IV. Identificación de los impactos que cada actividad tiene sobre cada factor ambiental.
- V. Caracterización de cada impacto mediante la estimación de su importancia.
- VI. Análisis de la importancia del proyecto en base a las importancias de cada impacto, con la finalidad de obtener el impacto global del proyecto sobre el medio ambiente.

Siguiendo este orden de ideas, se consideró la información derivada del análisis del proyecto, identificando sus etapas y en particular las acciones que pueden desencadenar impactos en los subfactores del entorno, considerando para ello, la información señalada en el capítulo II sobre las actividades a desarrollar y los usos de suelo que se pretende dar al sitio, así como la información sobre las condiciones bióticas y abióticas del SA. Posteriormente se analizaron las relaciones “causa-Efecto”, que en sí mismas son los impactos potenciales cuya significancia se estimó más adelante. Lo anterior, se realizó con la ayuda de matrices realizadas para el proyecto. Una vez identificadas las relaciones causa-efecto, se elaboró un cribado para posteriormente caracterizar cada impacto mediante la estimación de su importancia, lo que permite analizar la importancia global del proyecto sobre el medio ambiente, tomando en cuenta la importancia de

¹ IX. *Impacto ambiental significativo o relevante*. Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales, Artículo 3 del REIA.

cada factor impactado. Para lo cual se utilizaron los atributos y el algoritmo propuesto por *Vicente Conesa*, y jerarquizando así los impactos así los impactos con el índice de importancia. A partir del índice de importancia y la magnitud de cada impacto, se hace análisis de relevancia o significancia de los impactos, misma que se evalúa a través de una serie de criterios jurídico, ecosistémico y de la calidad ambiental de los factores, siempre relacionado a su efecto ecosistémico, para poder así valorar y posteriormente describir los impactos de todo el proyecto sobre el SA, finalizando con las conclusiones de este.

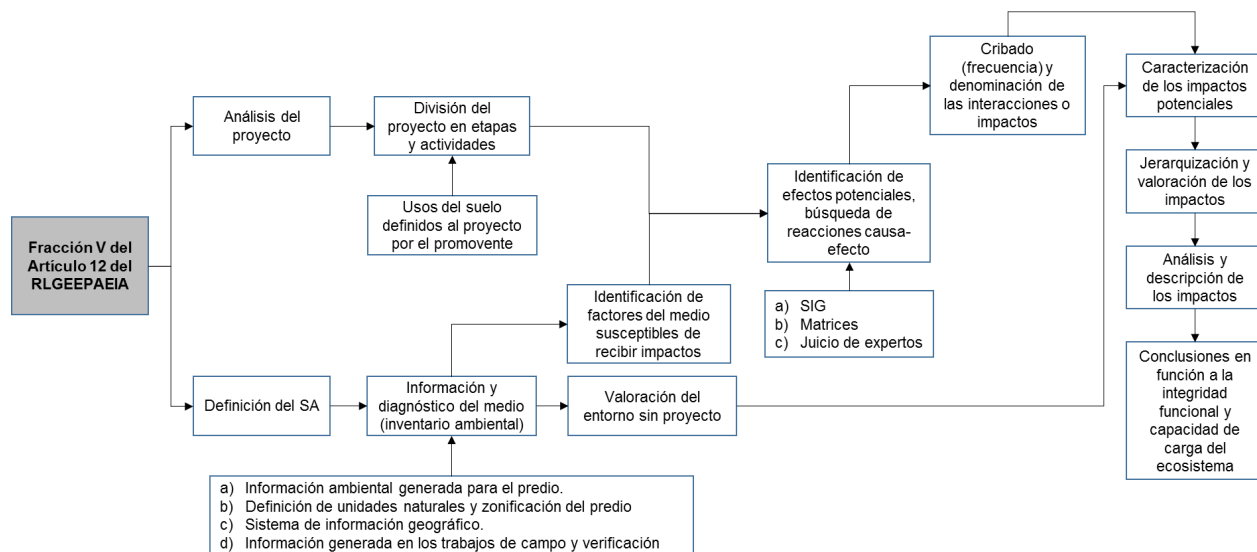


Gráfico 8. Diagrama de flujo del proceso metodológico.

V.2. Evaluación del impacto ambiental

V.2.1. Actividades del proyecto susceptibles de producir impactos

Se entiende por acción, en general, a la parte activa que interviene en la realización causa-efecto que define un impacto ambiental (Gómez-Orea, 2002). La evaluación de los impactos se realizará tomando en cuenta la metodología propuesta por Fernández Vítora (2009)

Las acciones concretas se refieren a una causa simple, concreta, bien definida y localizada de impacto. Para la determinación de dichas acciones, se desagrega el proyecto en tres niveles: las etapas, las actividades y las acciones concretas, propiamente dichas fases se refieren a las que forman la estructura vertical del proyecto, en este caso, cabe hacer mención que habrá dos etapas aplicables para las actividades del proyecto: Etapa de Preparación del sitio y operación y etapa de abandono del sitio.

Las acciones concretas derivan de las actividades propias del a ejecución de las siguientes obras:

Preparación del sitio: Consiste en realizar limpiezas, y establecer zonas de trabajo.

Actividades principales: su desarrollo consiste en las acciones de extracción de materiales pétreos.

Restauración fluvial: Consiste en la recuperación de los depósitos fluviales en la zona de extracción

Las actividades que serán evaluadas se separarán en dos etapas: Preparación del terreno y operación y abandono del sitio y las actividades se distribuirán de la siguiente manera:

Tabla 29 Actividades susceptibles de ocasionar impactos ambientales

Etapas de preparación del sitio y operación
1 Limpieza general
2 Instalación de equipo de apoyos
3 Delimitación de la zona de explotación
4 Excavación y extracción
5 Acarreos
6 Mantenimiento preventivo y correctivo
Etapas de abandono del sitio
7 Retiro de maquinaria
8 Desmantelamiento de equipo de apoyo
9 Limpieza general
10 Restauración fluvial

V.2.2. Factores del entorno susceptibles de recibir impactos

Se denomina entorno a la parte del medio ambiente que interacciona con el proyecto en términos de fuentes de recursos y materias primas; soporte de elementos físicos y receptores de efluentes a través de los vectores ambientales aire, suelo y agua, así como las consideraciones de índole social. Para el caso del proyecto, se retornó la información manifestada en el Capítulo IV de la presente MIA-P, a continuación, y derivado de la complejidad del entorno, así como su carácter de sistema, se desglosan en varios niveles hasta obtener los factores muy simples y concretos. De acuerdo con la metodología descrita, se propone una estructura jerárquica tipo árbol para la representación del medio ambiente:

- Sistema
 - Subsistema
 - Factor
 - Subfactor

Para establecer el árbol de factores ambientales y la distribución de las *Unidades de Importancia Ponderada* (UIP), además de tomar en cuenta los criterios anteriores, se hicieron consultas directas a expertos y a personal profesional de la empresa.

Tabla 30 Factores ambientales que integran el Sistema Ambiental

SUBSISTEMA	MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL	Fi	UIP
Subsistema Físico Natural	Medio Inerte	Aire	Nivel de gases contaminantes de combustión	1	30
			Confort sonoro	2	25
			Polvos, humos, partículas en suspensión	3	20
			Olores	4	25
		Clima	Microclimas	5	25
		Tierra - Suelo	Relieve y carácter topográfico	6	30
			Recursos minerales	7	30
			Calidad del suelo y subsuelo	8	30
		Aguas Continentales	Cantidad del recurso	9	25
			Régimen hídrico	10	25
			Calidad del recurso	11	20
			Calidad biológica	12	25
			Áreas de recarga	13	20
	Medio biótico	Procesos	Dinámica de cauces	14	30
			Transporte de sólidos	15	30
			Inundaciones	16	30
		Vegetación	Especies vegetales protegidas	17	25
			Vegetación natural de alto valor	18	30
			Vegetación natural de medio valor	19	20
		Fauna	Especies protegidas y/o singulares	20	30

Copia para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)

Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

			Especies y poblaciones en general	21	30
			Corredores	22	25
			Hábitats faunísticos de especies silvestres	23	25
	Medio Perceptual	Base paisajística	Unidad de paisaje nº1	24	25
		Componentes Singulares del Paisaje	Componentes singulares naturales	25	25
	Usos del suelo rústico	Uso recreativo al aire libre	Pesca	26	20
			Baño	27	20
		Productivo	Uso extractivo	28	30
Subsistema y Actividades	Población	Población	Estructura de ocupación	Población ocupada por ramas de actividad	29 30
			Empleo		30 30
			Población ocupada según situación profesional		31 30
	Economía	Renta	Renta per cápita		32 25
			Distribución de la renta		33 25
		Finanzas y Sector Público	Presión fiscal		34 25
		Actividades y Relaciones Económicas	Áreas de mercado		35 25
Poblamiento	Infraestructuras y Servicios	Infraestructura viaria	Accesibilidad de la red viaria		36 20
		Infraestructura viaria	Riesgo de accidentes		37 20
		Infraestructura viaria	Viario rural		38 20
	Estructura urbana	Planeamiento Urbanístico	Disciplina urbanística		39 25
					1000

V.2.3. Identificación de los impactos ambientales del proyecto

Una vez conocidas las acciones del proyecto, el entorno que lo rodea y la capacidad de acogida de este, se puede iniciar la identificación de impactos. Los impactos ambientales son presentados en la *matriz de identificación de impactos ambientales del proyecto: método de Vicente Conesa* (véase disco compacto o la tabla siguiente).

Copiara para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P) Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

Tabla 31 Identificación de los impactos ambientales

SUBSISTEMA	MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL	FI	UIP	Actividades del proyecto										Por subfactor ambiental	Por factor ambiental	Por medio ambiental	Por subsistema ambiental	Del sistema ambiental
						Preparación del sitio y operación					Abandono del sitio									
						Unidad general y obtención de permisos	Instalación de equipos de apoyo	Desarrollo de la zona de agroecosistema	Excavación y ventilación	Acuerdos	Mantenimiento preventivo y correctivo	Redes de migración	Desarrollo de la zona de apoyo	Unidades general	Restauración final					
Subsistema Físico Natural	Medio Inerte	Aire	Nivel de gases contaminantes de combustión	1	30				1	1								5	20	
			Confort sonoro	2	25					1	1	1	1	1				5		
			Polvos, humos, partículas en suspensión	3	20		1	1	1	1	1	1	1	1	1			8		
		Clima	Olores	4	25				1		1							2	0	
			Microclimas	5	25													0		
			Relieve y carácter topográfico	6	30				1							1	2	10		
		Tierra - Suelo	Recursos minerales	7	30				1							1	2	6	38	
			Calidad del suelo y subsuelo	8	30	1			1	1	1	1			1			6		
			Cantidad del recurso	9	25													0		
		Aguas Continentales	Régimen hídrico	10	25													0	3	
			Calidad del recurso	11	20	1	1	1										3		
			Calidad biológica	12	25													0		
	Medio biótico	Procesos	Áreas de recarga	13	20													0	53	
			Dinámica de cauces	14	30				1							1	2	5		
			Transporte de sólidos	15	30				1									1		
		Vegetación	Inundaciones	16	30				1								1	2	0	
			Especies vegetales protegidas	17	25													0		
			Vegetación natural de alto valor	18	30													0		
		Fauna	Vegetación natural de medio valor	19	20													0	9	
			Especies protegidas y/o singulares	20	30													0		
			Especies y poblaciones en general	21	30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	9		
		Medio Perceptual	Corredores	22	25													0	5	
			Habitats faunísticos de especies silvestres	23	25													0		
		Subsistema Población y Actividades	Usos del suelo rústico	Base paisajística	24	25	1	1		1				1	1			5	5	1
Componentes Singulares del Paisaje	25			25												0	0			
Población	Uso recreativo al aire libre		26	20													0	12		
	Productivo		27	20					1								0			
Economía	Estructura de ocupación		Población ocupada por ramas de actividad	28	30					1	1						2	15		
	Empleo		30	30	1	1			1	1	1	1	1	1		8				
	Población ocupada según situación profesional		31	30					1	1						2				
	Renta per cápita		32	25	1											1				
	Distribución de la renta		33	25												0				
	Presión fiscal		34	25	1											1				
Poblamiento	Infraestructuras y Servicios	Áreas de mercado	35	25				1								1	7			
		Accesibilidad de la red vial	36	20		1	1			1						3				
	Estructura urbana	Riesgo de accidentes	37	20												0				
		Vialidad rural	38	20		1	1			1	1					3				
Disciplina urbanística				39	25				1						1	1	1			
Por actividades del proyecto							7	8	6	18	10	6	6	6	3	5				
Por etapas del proyecto										55				20						
Total del proyecto											75									

V.2.4. Caracterización de los impactos ambientales del proyecto

Se calificó y valoró cualitativamente la importancia del efecto de cada acción sobre los factores ambientales con los cuales hubo interacción de acuerdo con la metodología desarrollada. Los resultados obtenidos de esta valoración se muestran en la tabla 32.

Tabla 32 Descripción de los principales impactos ambientales generados por el proyecto

Factor ambiental	Descripción de los principales impactos ambientales
<i>Etapas de preparación del sitio y operación</i>	
Aire	El tránsito de vehículos automotor en el medio circundante, además del uso de maquinaria durante las diferentes actividades de preparación del sitio, traerá consigo repercusiones negativas en la atmósfera. El impacto ambiental más importante será la contaminación atmosférica por la emisión de CO, CO ² , HC, NO _x y SO ₂ dada su permanencia en el medio y el tiempo, su capacidad sinérgica e irreversibilidad son impactos moderados a severos. En segundo lugar, se tendrá la emisión de polvos, humos y partículas en suspensión, efecto negativo temporal y reversible y recuperable de inmediato; en tercer lugar el incremento de los niveles de presión sonora por la acción de vehículos automotor y maquinaria generarán un impacto perjudicial, fugaz y con recuperación inmediata una vez que los elementos de trabajo terminen su acción; finalmente, la emisión de malos olores generados por un inadecuado manejo de residuos sólidos o líquidos derivado de la expulsión de orinas o excretas de los trabajadores o de aquellos generados por la quema de combustible de maquinaria.

Copia para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)

Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

Factor ambiental	Descripción de los principales impactos ambientales
Tierra y suelo	La extracción del material pétreo alterará el carácter topográfico del cauce del arroyo, lo que se considera como un impacto perjudicial de bajo impacto, considerando que el relieve se verá arreglado con la crecida del arroyo en el temporal de lluvias. En material de residuos sólidos urbanos, se tendrán los generados por el uso y consumo de bienes de servicios de parte de los trabajadores, así como los residuos peligrosos tales como aceite gastado y estopas impregnadas de aceite por parte de la maquinaria y vehículos automotores.
Aguas continentales	Durante la operación, la inadecuada disposición de residuos sólidos urbanos y peligrosos puede generar contaminación del arroyo Seco, el impacto se considera Moderado, considerando que existen medidas de mitigación para prevenir que esto suceda.
Procesos del medio abiótico	Existirá una modificación respecto al carácter topográfico del cauce, lo que generará una perturbación en el microbiota existente en el área de explotación, lo que supone una modificación al cauce y su composición.
Vegetación	En el sitio del proyecto no existe vegetación afectada por las actividades.
Fauna y procesos bióticos	El tránsito de personal, así como el uso de maquinaria y vehículos automotores generarán perturbación en la fauna, provocando que estos sean ahuyentados de la zona de operación y áreas colindantes.
Base paisajística	Dado que las unidades paisajísticas no son sobresalientes en el área de explotación, no se verá sumamente modificada, excepto por la presencia de maquinaria pesada y vehículos automotor que alterarán la calidad visual.
Uso extractivo	Se realizará explotación de recursos pétreos de un material no renovable, lo que se considera un impacto perjudicial, de intensidad media y una extensión puntual, dado que la reversibilidad es a largo plazo, se considera como un impacto moderado.
Población y economía	Durante la obtención de autorizaciones para el desarrollo del proyecto se estará beneficiando indirectamente al Estado con la recaudación de impuestos. Adicionalmente, la demanda de trabajadores y profesionales durante las operaciones del proyecto requerirá la contratación de las personas adecuadas, aumentando los ingresos de las personas contratadas para realizar las distintas actividades requeridas. El hecho de retirar material de aluviones permite que se vuelvan a generar depósitos, evitando que las inundaciones resulten catastróficas por la saturación de materiales en el cauce del arroyo Seco. Aplicación de protocolos de seguridad, así como la instalación de infraestructura de apoyo, como elementos de señalización, equipo de protección personal, entre otros criterios, garantizan un entorno de seguridad ocupacional en el sitio del proyecto, previendo un ambiente de aceptabilidad del proyecto en su entorno circundante.
Estructura urbana	Se asegura un desarrollo territorial sostenible en el sitio del proyecto, debido al cumplimiento de todos los criterios normativos que marca la disciplina urbanística y ambiental para la zona.

Copiara para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

Factor ambiental		Descripción de los principales impactos ambientales
vicios	Infraestructura y ser-	El viario rural y la red de carreteras se mantendrán en constante uso, lo que promoverá a dar un mantenimiento adecuado por el constante tránsito de vehículos pesados y maquinaria. <i>Etapas de abandono del sitio</i>
	Aire	El impacto ambiental más severo en materia aire será el relacionado al tránsito de vehículos automotor y maquinaria en el medio circundante. Lo anterior referente a la emisión de CO, CO ₂ , HC, NO _x y SO ₂ , por el uso de combustibles fósiles, dada su permanencia en el medio y el tiempo, su capacidad sinérgica e irreversibilidad. Durante las labores de limpieza y tránsito de vehículos, personal y maquinaria se tendrá emisión de polvos, humos y partículas en suspensión, efecto negativo temporal y reversible implementando medidas de mitigación. Otro impacto en el aire será la emisión de malos olores, generados por un manejo inadecuado de la infraestructura sanitaria instalada para la evacuación de efluentes líquidos de la casa habitación.
	Tierra y suelo	En materia de residuos sólidos urbanos, se tendrán los generados por el uso y consumo de bienes de servicios de parte de los trabajadores, así como los residuos peligrosos tales como aceite gastado y estopas impregnadas de aceite por parte de la maquinaria y vehículos automotores.
	Aguas continentales	La inadecuada disposición de residuos sólidos urbanos que se generen durante las actividades de retiro de maquinaria y equipo de apoyo puede generar contaminación del arroyo Seco, el impacto se considera Moderado, considerando que existen medidas de mitigación para prevenir que esto suceda.
	Fauna	El retirar maquinaria, personal y vehículos dará paso a que la fauna recupere lugares de descanso que se vieron ocupados durante la operación del proyecto.
	Paisaje	El paisaje se verá restaurado una vez que la maquinaria, personal y vehículos sean retirados de la zona de explotación, por lo que se considera como un impacto beneficioso.
	Población y economía	La demanda de trabajadores para realizar las actividades propiciará un aumento en la economía de la población de Compostela, Nayarit.

V.2.5. Determinación de la importancia de los impactos ambientales

Una vez que se han caracterizado los impactos ambientales, se elaboró la matriz de importancia, la cual permitió obtener una valoración cualitativa al nivel requerido por la EIA simplificada, de acuerdo con la metodología desarrollada. En este estado de valoración, se midió el impacto, en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedó reflejado en lo que se definió como importancia del impacto. Una vez obtenida la matriz de importancia, fueron depurados los subfactores ambientales que no presentaron interacción alguna con el proyecto. Los resultados obtenidos de esta valoración se muestran en la *matriz de importancia de impactos ambientales del proyecto: método Fernández Vítora* (véase disco compacto). En la tabla siguiente se muestra dicha matriz de manera resumida:

Copia para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)

Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

Tabla 33 Resumen de evaluación de los impactos ambientales método: Fernández Vítora

Ai	Activi- dad	Fi	Subfactor ambiental	Acción	Importancia	Impacto ambiental
Etapa de preparación del sitio y operación						
A1	Limpieza general y obtención de permisos	8	Calidad del suelo y subsuelo	Eliminación de residuos sólidos	Moderado 27	Eliminación de agentes contaminantes
		11	Calidad del recurso	Eliminación de residuos sólidos	Moderado 27	Eliminación de agentes contaminantes
		21	Especies y poblaciones en general	Desplazamiento de personal	Irrelevante -24	Perturbación de la fauna
		24	Unidad de paisaje	Eliminación de residuos sólidos	Irrelevante 20	Mejoramiento del paisaje local
		30	Empleo	Contratación del personal para ejecutar la actividad	Irrelevante 24	Mejoramiento económico de la región
		32	Renta per cápita	Pago por servicios requeridos	Irrelevante 19	Mejoramiento económico de la región
		34	Presión fiscal	Realización de trámites	Irrelevante 22	Cumplimiento de la normatividad
		1	Nivel de gases contaminantes de combustión	Tránsito de vehículos y maquinaria	Moderado -39	Aumento en la concentración de gases de efecto invernadero
		3	Polvos, humos y partículas en suspensión	Tránsito de vehículos y maquinaria	Irrelevante -24	Aumento en la concentración de polvos, humos y partículas suspendidas
		11	Calidad del recurso	Inadecuada disposición de residuos	Moderado -28	Contaminación del recurso
A2	Instalación de equipo de apoyo	21	Especies y poblaciones en general	Tránsito de personal, vehículos y maquinaria	Irrelevante -17	Perturbación de la fauna
		24	Unidad de paisaje	Colocación de equipo de apoyo	Irrelevante -19	Modificación del paisaje
		30	Empleo	Contratación del personal para ejecutar la actividad	Irrelevante 22	Generación de empleo
		36	Accesibilidad de la red viaria	Tránsito de vehículos y maquinaria	Irrelevante 19	Conservación de la red viaria
		38	Viario rural	Tránsito de personal, vehículos y maquinaria	Irrelevante 19	Conservación del viario rural
A3	Delimitación de zona de aprovechamiento	3	Polvos, humos y partículas en suspensión	Tránsito de personal, vehículos y maquinaria	Irrelevante -20	Aumento en la concentración de polvos, humos y partículas suspendidas
		8	Calidad del suelo y subsuelo	Inadecuada disposición de residuos	Moderado -29	Contaminación del suelo y subsuelo
		11	Calidad del recurso	Inadecuada disposición de residuos	Moderado -29	Contaminación del recurso
		21	Especies y poblaciones en general	Tránsito de personal, vehículos y maquinaria	Irrelevante -18	Perturbación de la fauna

Copiara para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P) Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

A4	Excavación y extracción	36	Accesibilidad de la red viaria	Tránsito de vehículos y maquinaria	Irrelevante 16	Conservación de la red viaria
		38	Viario rural	Tránsito de vehículos y maquinaria	Irrelevante 16	Conservación del viario rural
		1	Nivel de gases contaminantes de combustión	Tránsito y utilización de vehículos y maquinaria	Moderado -44	Aumento en la concentración de gases de efecto invernadero
		2	Confort sonoro	Utilización de maquinaria	Moderado -26	Aumento en la presión sonora
		3	Polvos, humos y partículas en suspensión	Tránsito de personal, vehículos y utilización de maquinaria	Moderado -26	Aumento en la concentración de polvos, humos y partículas suspendidas
		4	Olores	Inadecuada disposición de residuos	Irrelevante -23	Contaminación olfativa
		6	Relieve y carácter topográfico	Extracción de recursos minerales	Moderado -31	Modificación del carácter topográfico
		7	Recursos minerales	Extracción de recursos minerales	Moderado 33	Obtención de recursos minerales para construcción
		8	Calidad del suelo y subsuelo	Inadecuada disposición de residuos	Moderado -30	Contaminación del suelo y subsuelo
		14	Dinámica de cauces	Extracción de recursos minerales	Moderado -29	Alteración del microbiota de los sedimentos
		15	Transporte de sólidos	Extracción de recursos minerales	Moderado 26	Generación de sitios de acumulación de sedimentos
		16	Inundaciones	Extracción de recursos minerales	Irrelevante 20	Prevención de inundaciones
		21	Especies y poblaciones en general	Tránsito de personal y maquinaria; uso de maquinaria	Irrelevante -16	Perturbación de la fauna
		24	Unidad de paisaje	Extracción de recursos minerales	Irrelevante -16	Modificación del paisaje
		28	Uso extractivo	Aprovechamiento de aluviones	Moderado -26	Extracción de materiales minerales
		29	Población ocupada por ramas de actividad	Contratación del personal para ejecutar la actividad	Irrelevante 24	Generación de empleo
		30	Empleo	Contratación del personal para ejecutar la actividad	Irrelevante 24	Generación de empleo
		31	Población ocupada según situación profesional	Contratación del personal para ejecutar la actividad	Irrelevante 24	Generación de empleo
		35	Áreas de mercado	Venta de material extraído	Moderado 28	Suministro de material para construcciones
		39	Disciplina urbanística	aceptación de las leyes y normas	Moderado 25	Cumplimiento de la normatividad
A5	Acarreos	1	Nivel de gases contaminantes	Tránsito de vehículos y maquinaria	Moderado	Aumento en la concentra-

Copia para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)

Banco de materiales pétreos “Arroyo seco”

		de combustión		-44	ción de gases de efecto invernadero
		Confort sonoro		Moderado	Aumento en la presión sonora
2		Utilización de maquinaria		-26	
3	Polvos, humos y partículas en suspensión	Tránsito de personal, vehículos y maquinaria		Moderado	Aumento en la concentración de polvos, humos y partículas suspendidas
				-26	
8	Calidad del suelo y subsuelo	Inadecuada disposición de residuos		Moderado	Contaminación del suelo y subsuelo
				-31	
21	Especies y poblaciones en general	Tránsito de personal, vehículos y maquinaria		Irrelevante	Perturbación de la fauna
				-19	
29	Población ocupada por ramas de actividad	Contratación del personal para ejecutar la actividad		Irrelevante	Generación de empleo
				24	
30	Empleo	Contratación del personal para ejecutar la actividad		Irrelevante	Generación de empleo
				24	
31	Población ocupada según situación profesional	Contratación del personal para ejecutar la actividad		Irrelevante	Generación de empleo
				24	
36	Accesibilidad de la red viaria	Tránsito de vehículos y maquinaria		Irrelevante	Preservación de la red viaria
				22	
38	Viario rural			Irrelevante	Conservación del viario rural
		Tránsito de vehículos y maquinaria		22	
2	Confort sonoro	Acción de maquinaria durante las reparaciones		Moderado	Aumento en la presión sonora
				-25	
3	Polvos, humos y partículas en suspensión	Tránsito de personal, vehículos y maquinaria		Moderado	Aumento en la concentración de polvos, humos y partículas suspendidas
				-25	
5	Olores	Inadecuada disposición de residuos		Irrelevante	Contaminación olfativa
				-24	
8	Calidad del suelo y subsuelo	Inadecuada disposición de residuos		Moderado	Contaminación del suelo y subsuelo
				-32	
21	Especies y poblaciones en general	Tránsito de personal y vehículos; acción de maquinaria		Irrelevante	Perturbación de la fauna
				-19	
30	Empleo	Contratación del personal para ejecutar la actividad		Irrelevante	Generación de empleo
				24	
Etapa abandono del sitio					
1	Nivel de gases contaminantes de combustión	Tránsito de vehículos y maquinaria		Moderado	Aumento en la concentración de gases de efecto invernadero
				-38	
2	Confort sonoro	Tránsito de vehículos y maquinaria		Irrelevante	Aumento en la presión sonora
				-19	
3	Polvos, humos y partículas en suspensión	Tránsito de vehículos y maquinaria		Irrelevante	Aumento en la concentración de polvos, humos y partículas suspendidas
				-23	
21	Especies y poblaciones en general	Tránsito de personal, vehículos y maquinaria		Irrelevante	Perturbación de la fauna
				-19	
24	Unidad de paisaje	Retiro de maquinaria		Irrelevante	Modificación del paisaje

Copiara para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P) Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

					20	
	30	Empleo	Contratación del personal para ejecutar la actividad	Irrelevante	24	Generación de empleo
	1	Nivel de gases contaminantes de combustión	Tránsito de vehículos y maquinaria	Moderado	-40	Aumento en la concentración de gases de efecto invernadero
	2	Confort sonoro	Tránsito de vehículos y maquinaria	Irrelevante	-24	Aumento en la presión sonora
A8	3	Polvos, humos y partículas en suspensión	Tránsito de personal, vehículos y maquinaria	Irrelevante	-24	Aumento en la concentración de polvos, humos y partículas suspendidas
	21	Especies y poblaciones en general	Tránsito de personal, vehículos y maquinaria	Irrelevante	-20	Perturbación de la fauna
	24	Unidad de paisaje	Retiro de equipos de apoyo	Irrelevante	16	Modificación del paisaje
	30	Empleo	Contratación del personal para ejecutar la actividad	Irrelevante	24	Generación de empleo
	3	Polvos, humos y partículas en suspensión	Tránsito de personal, vehículos y maquinaria	Irrelevante	-23	Aumento en la concentración de polvos, humos y partículas suspendidas
A9	8	Calidad del suelo y subsuelo	Inadecuada disposición de residuos	Moderado	-31	Contaminación del suelo y subsuelo
	30	Empleo	Contratación del personal para ejecutar la actividad	Moderado	25	Generación de empleo
	6	Relieve y carácter topográfico	Crecida del arroyo Seco	Moderado	26	Reorganización del carácter topográfico
	7	Recursos minerales	Crecida del Arroyo Seco	Moderado	25	Acumulación de recursos minerales explotables
A10	14	Dinámica de cauces	Crecida del arroyo Seco	Irrelevante	21	Reorganización del cauce
	16	Inundaciones	Crecida del Arroyo Seco	Irrelevante	19	Prevención de inundaciones
	21	Especies y poblaciones en general	Crecida del arroyo Seco	Irrelevante	19	Mejoramiento del ecosistema local

V.2.6. Determinación de la importancia global del impacto ambiental

Para este apartado, se ha determinado la importancia global del impacto ambiental del proyecto sobre el entorno, de acuerdo con la metodología desarrollada. Los resultados obtenidos de esta valoración se muestran en la *Matriz de calificación y valoración de impactos ambientales del proyecto: método Vicente Conesa*, misma que se puede consultar en la tabla siguiente o en el disco compacto.

Copia para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

Tabla 34 Importancia global de los impactos

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL	FI	UIP	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	Total	
															Absoluto	Relativo
Medio Inerte	Aire	Nivel de gases contaminantes de combustión	F1	30		-39		-44	-44	-38	-40				-205	-6.15
		Confort sonoro	F2	25				-26	-26	-25	-19	-24			-120	-3
		Polvos, humos, partículas en suspensión	F3	20		-24	-20	-26	-26	-25	-23	-24			-191	-3.82
		Olores	F4	25				-23		-24					-47	-1.175
	Clima	Microclimas	F5	25											0	0
		Relieve y carácter topográfico	F6	30				-31						26	-5	-0.15
		Recursos minerales	F7	30				33						25	58	1.74
	Tierra - Suelo	Calidad del suelo y subsuelo	F8	30	27		-29	-30	-31	-32			-31		-126	-3.78
		Cantidad del recurso	F9	25											0	0
		Régimen hídrico	F10	25											0	0
	Aguas Continentales	Calidad del recurso	F11	20	27	-28	-29								-30	-0.6
		Calidad biológica	F12	25											0	0
		Áreas de recarga	F13	20											0	0
	Procesos	Dinámica de cauces	F14	30				-29						21	-8	-0.24
		Transporte de sólidos	F15	30				26							26	0.78
		Inundaciones	F16	30				20						19	39	1.17
Medio biótico	Vegetación	Especies vegetales protegidas	F17	25											0	0
		Vegetación natural de alto valor	F18	30											0	0
		Vegetación natural de medio valor	F19	20											0	0
	Fauna	Especies protegidas y/o singulares	F20	30											0	0
		Corredores	F21	25	-24	-17	-18	-16	-19	-19	-19	-20		19	-133	-3.99
		Habitats faunísticos de especies silvestres	F22	25											0	0
Medio Perceptual	Base paisajística	Unidad de paisaje nº1	F23	25	20	-19		-16			20	16			21	0.525
	Componentes Singulares del Paisaje	Componentes singulares naturales	F24	25											0	0
Usos del suelo rústico	Uso recreativo al aire libre	Pesca	F25	20											0	0
		Baño	F26	20											0	0
	Productivo	Uso extractivo	F27	30				-26							-26	-0.78
Población	Estructura de ocupación	Población ocupada por ramas de actividad	F28	30				24	24						48	1.44
		Población ocupada según situación profesional	F29	30	24	22		24	24	24	24	24	25		191	5.73
		Renta per cápita	F30	25	19										19	0.475
Economía	Finanzas y Sector Público	Distribución de la renta	F31	25											0	0
		Presión fiscal	F32	25	22										22	0.55
	Actividades y Relaciones Económicas	Áreas de mercado	F33	25				28							28	0.7
Infraestructuras y Servicios	Infraestructura viaria	Accesibilidad de la red viaria	F34	20		19	16		22						57	1.14
		Riesgo de accidentes	F35	20											0	0
		Viano rural	F36	20		19	16		22						57	1.14
Estructura urbana	Planeamiento Urbanístico	Disciplina urbanística	F37	25				25							25	0.625
Absoluto					115	-67	-64	-63	-30	-101	-55	-68	-29	110	-252	-6.23
Relativo					5.75	-3.35	-3.2	-12.6	-1.5	-10.1	-2.75	-3.4	-5.8	22	-14.95	

V.2.7. Discusión de resultados

V.2.7.1. Por factores ambientales del entorno.

De acuerdo con los criterios utilizados para la valoración de los impactos ambientales ocasionados por el desarrollo de las actividades del proyecto, el valor máximo de interacción será de ± 2925 (39 unidades x 75 impactos), el valor resultante para el proyecto es de -252, que representa el 6.23% del impacto total posible.



Gráfico 9 porcentaje de interacciones por subsistema

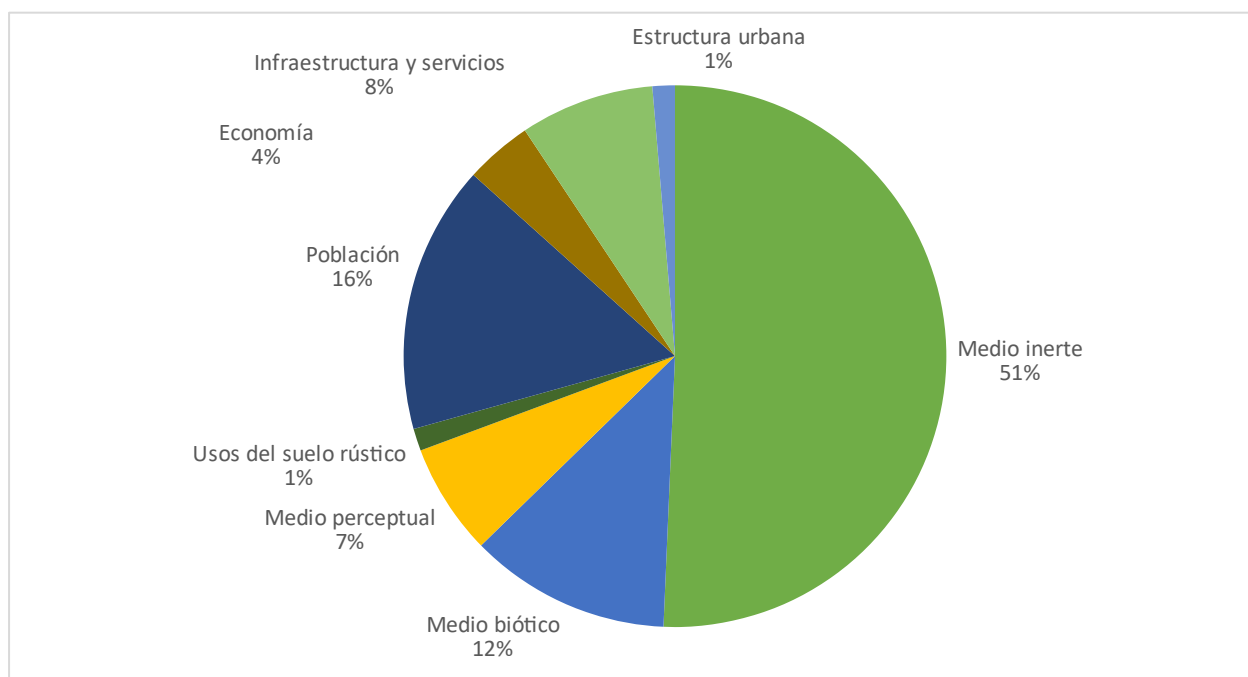


Gráfico 10 Porcentaje de interacciones por medio ambiental

De acuerdo con la metodología descrita, los impactos producidos se distribuyen de la siguiente manera: 53 impactos en el subsistema Físico Natural (38 en el medio abiótico, 9 en el medio biótico, 5 en el medio perceptual y 1 en el uso de suelo rústico); 15 en el subsistema Población y actividades (12 en el medio Población y 3 en Economía), finalmente 7 impactos en el subsistema Poblamiento (6 en infraestructura y servicios y 1 en estructura urbana).

Una vez que los impactos fueron identificados y evaluados, se realizó el cálculo de la importancia relativa para cada impacto ambiental, considerando las Unidades de Importancia Ponderada asignadas a los factores ambientales. En la tabla 35 se aprecia el nivel de importancia relativa

Copia para su consulta pública

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)

Banco de materiales pétreos “Arroyo seco”

de cada uno de los subfactores ambientales que presentan algún tipo de interacción con el desarrollo del proyecto.

Tabla 35 Significatividad del impacto por subfactor ambiental: importancia relativa

Subfactor ambiental		Relativo	Porcentaje
1 Nivel de gases contaminantes de combustión	F1	-6.15	14.94
2 Empleo	F30	5.73	13.92
3 Especies y poblaciones en general	F21	-3.99	9.69
4 Polvos, humos, partículas en suspensión	F3	-3.82	9.28
5 Calidad del suelo y subsuelo	F8	-3.78	9.18
6 Confort sonoro	F2	-3.00	7.29
7 Recursos minerales	F7	1.74	4.23
8 Población ocupada por ramas de actividad	F29	1.44	3.50
9 Población ocupada según situación profesional	F31	1.44	3.50
10 Olores	F4	-1.18	2.87
11 Inundaciones	F16	1.17	2.84
12 Accesibilidad de la red viaria	F36	1.14	2.77
13 Viario rural	F38	1.14	2.77
14 Transporte de sólidos	F15	0.78	1.90
15 Uso extractivo	F28	-0.78	1.90
16 Áreas de mercado	F35	0.70	1.70
17 Disciplina urbanística	F39	0.63	1.53
18 Calidad del recurso	F11	-0.60	1.46
19 Presión fiscal	F34	0.55	1.34
20 Unidad de paisaje nº1	F24	0.53	1.29
21 Renta per cápita	F32	0.48	1.17
22 Dinámica de cauces	F14	-0.24	0.58
23 Relieve y carácter topográfico	F6	-0.15	0.36

Copiara para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

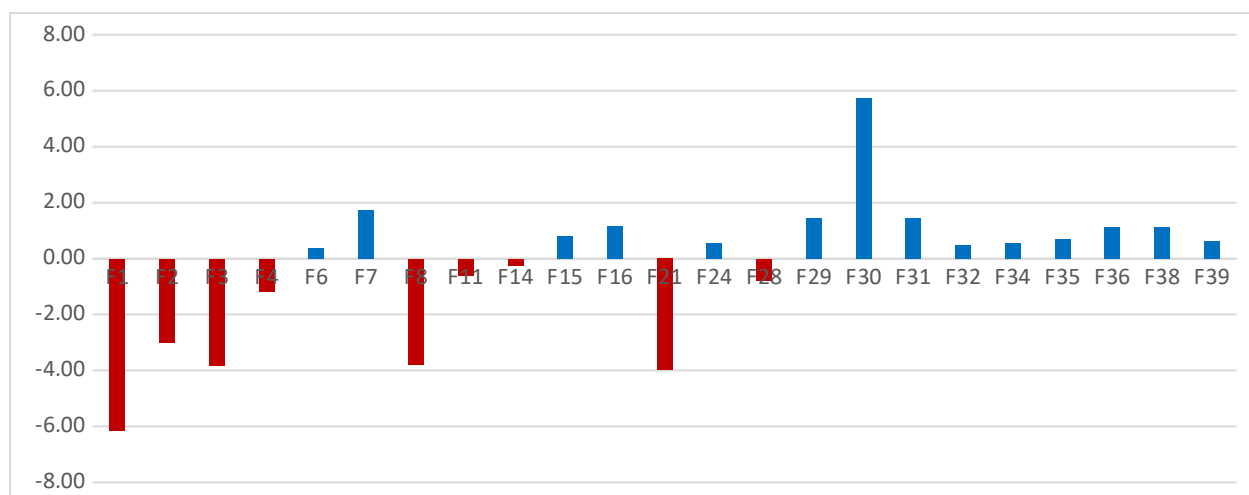


Gráfico 11 Significatividad del impacto por subfactor ambiental: importancia relativa

Los resultados del cálculo de la importancia relativa indican lo siguiente:

- El balance beneficio/perjuicio de los factores ambientales que tendrán interacción con el proyecto durante su desarrollo será el siguiente: beneficioso 42.44%, perjudicioso 57.56%.
- El 57.56% del impacto ambiental ocasionado por el desarrollo del proyecto será asimilado por 9 subfactores, mismos que se mencionan a continuación en orden descendente de importancia: Nivel de gases contaminantes de combustión, Especies y poblaciones en general, Polvos, humos y partículas en suspensión, calidad del suelo y subsuelo, confort sonoro, olores, uso extractivo, calidad del recurso, dinámica de cauces y, relieve y carácter topográfico.

V.2.7.2. Por actividades del proyecto

El mayor número de interacciones del proyecto con el entorno ocurrió durante la etapa de preparación del sitio y operación, con un porcentaje del 73.33%, mientras que la etapa de abandono del sitio tiene un porcentaje de 26.67%, tal como se muestra en la tabla 36.

Tabla 36 Interacción de las actividades del proyecto con los subsistemas del Sistema Ambiental

Actividad	Subsistema			Total	Porcentaje
	Físico natural	Población y actividades	Poblamiento		
Limpieza general y obtención de permisos	4	3	0	7	9.33
Instalación de equipos de apoyo	5	1	2	8	10.67
Delimitación de la zona de aprovechamiento	4	0	2	6	8.00
Extracción y excavación	13	4	1	18	24.00
Acarreos	5	3	2	10	13.33
Mantenimiento preventivo y correctivo	5	1	0	6	8.00

Copia para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)

Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

Eta	36	12	7	55	73.33
Retiro de maquinaria	5	1	0	6	8.00
Desmantelamiento de equipo de apoyo	5	1	0	6	8.00
Limpieza general	2	1	0	3	4.00
Restauración fluvial	5	0	0	5	6.67
Eta	17	3	0	20	26.67
Total del proyecto	53	15	7	75	100.00

Luego de identificadas las interacciones del proyecto con los subsistemas ambientales, se realizó un cálculo para conocer la importancia relativa de las actividades para el desarrollo del proyecto.

Tabla 37 Significatividad del impacto por actividad: importancia relativa

Actividad	Relativo	Porcentaje
1 Restauración fluvial	22	31.23
2 Excavación y extracción	-12.6	17.89
3 Mantenimiento preventivo y correctivo	-10.1	14.34
4 Limpieza general	-5.8	8.23
5 Limpieza general y obtención de permisos	5.75	8.16
6 Desmantelamiento de equipo de apoyo	-3.4	4.83
7 Instalación de equipos de apoyo	-3.35	4.76
8 Delimitación de la zona de aprovechamiento	-3.2	4.54
9 Retiro de maquinaria	-2.75	3.90
10 Acarreos	-1.5	2.13

Todas las actividades a excepción de la restauración fluvial y la limpieza general y obtención de permisos serán negativas, las actividades ya mencionadas representan el 39.39% del impacto total posible.

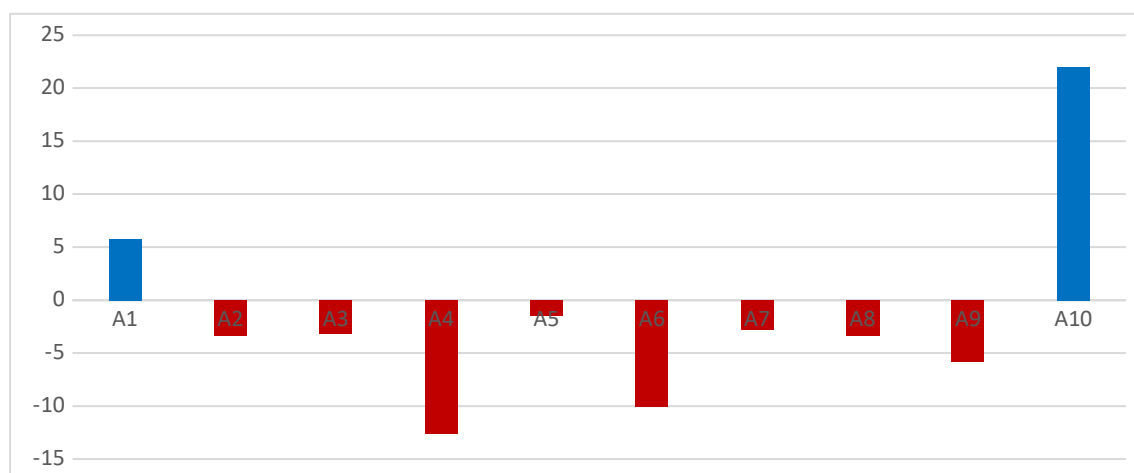


Gráfico 12 Significatividad del impacto por actividad: importancia relativa

V.2.7.3. Jerarquización de impactos ambientales

De acuerdo con los resultados de la importancia de los impactos, se presenta la distribución de los impactos ambientales del proyecto de acuerdo a la jerarquización planteada en el método:

Tabla 38 Dictamen de impactos ambientales del proyecto

AMBIENTE	POSITIVOS				NEGATIVOS				TOTAL
	Crítico	Severo	Moderado	Irrelevante	Irrelevante	Moderado	Severo	Crítico	
Medio inerte	0	0	6	3	9	20	0	0	38
Medio biótico	0	0	0	1	8	0	0	0	9
Medio perceptual	0	0	0	3	2	0	0	0	5
Usos de suelo rústico	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Población	0	0	1	11	0	0	0	0	12
Economía	0	0	1	2	0	0	0	0	3
Infraestructura y servicios	0	0	0	6	0	0	0	0	6
Estructura urbana	0	0	1	0	0	0	0	0	1
TOTAL	0	0	9	26	20	20	0	0	75
	35				40				

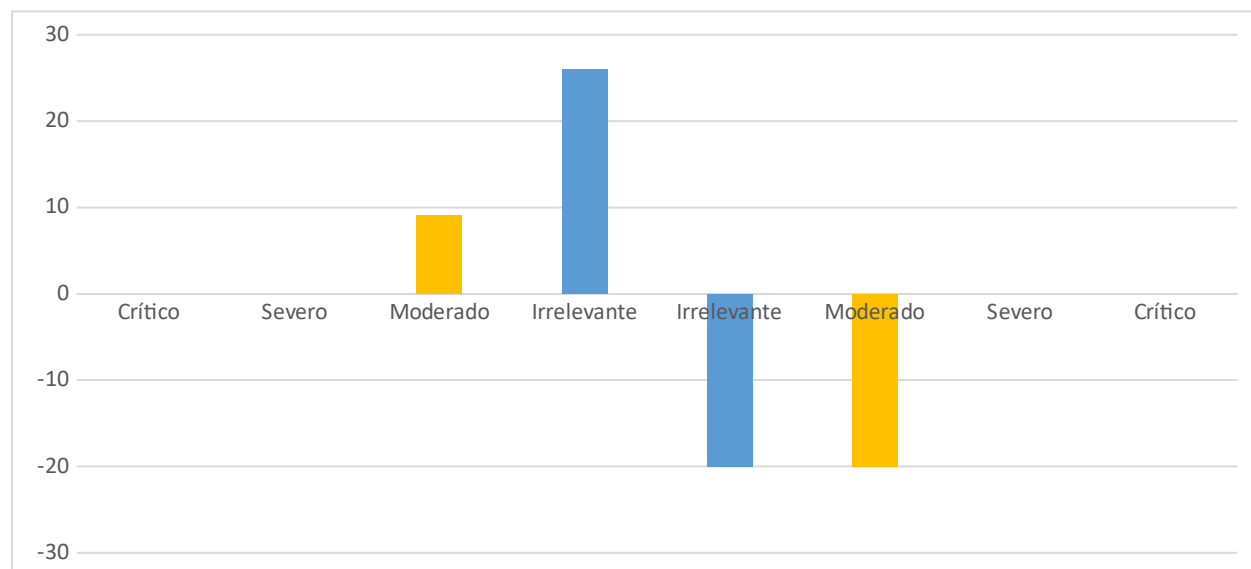


Gráfico 13 Dictamen de impactos ambientales del proyecto

En general, el desarrollo del proyecto ocasionará 75 impactos ambientales totales, mismos que serán moderados (20 negativos y 9 positivos) e irrelevantes (26 positivos y 20 negativos). El medio con mayor afectación será el medio inerte, mismo que recibirá el 50.67% de los impactos

Copia para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)

Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

totales (38 impactos), le sigue en orden de afectación el medio Población con un recibimiento del 16% de los impactos totales (12 impactos), el siguiente medio afectado es el medio Inerte, con una afectividad de 12% (9 impactos totales); el medio Infraestructura y Servicios recibirá 6 impactos, equivalente al 8% de los impactos totales posibles; el medio perceptual recibirá 5 impactos que equivale al 6.67% de los impactos totales; en seguida, el medio Economía recibirá 3 impactos equivalentes al 4% de los impactos totales. Finalmente, el Uso del suelo rústico y estructura urbana recibirán un impacto cada uno, equivalente al 1.33% de los impactos totales.

De acuerdo con la metodología planteada, el impacto de la ejecución del proyecto en el entorno puede calificarse como **Irrelevante (-6.23)**.

El resultado final de la evaluación de impactos ambientales sirve para la identificación de los subfactores ambientales sobre los que se debe tener especial cuidado durante la ejecución del proyecto, y hacia donde se orientará el programa de manejo ambiental para proteger, evitar, mitigar, minimizar y/o potenciar los impactos ambientales.

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

VI.1. Introducción

En el capítulo anterior se identificaron y evaluaron los impactos ambientales que potencialmente puede inducir el proyecto en el Sistema Ambiental y se determinó que el proyecto tendrá un impacto de -6.23 por lo que se considera que su afectación será *Irrelevante*. En virtud de que el objetivo de una evaluación de impacto ambiental es prevenir y corregir los efectos negativos, que la realización del proyecto pueda tener para el ambiente, las medidas propuestas en el presente capítulo atenderán a los impactos con mayor valor, es decir aquellos considerados como relevantes.

Una vez identificados los impactos ambientales relevantes, se deben definir las medidas que permitirá la mitigación, prevención o compensación de estos, para ello se ha diseñado un conjunto de medidas por factor ambiental, con la finalidad principal de atender los siguientes objetivos:

- Implementar medidas para prevenir, mitigar y restaurar los impactos negativos que se identificaron en la presente MIA-P, según sea el caso.
- Implementar acciones que permitan dar atención y cumplimiento estricto a los términos y condicionantes que la SEMARNAT imponga una vez autorizado el proyecto.
- Verificar el estricto cumplimiento de la legislación y la normatividad ambiental federal y estatal aplicables.
- Vigilar que, en relación con el medio, cada actividad o etapa del proyecto se realice según el proyecto y según las condiciones en que ha sido autorizado.
- Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental que han sido propuestas y en su caso corregirlas.

Con lo anterior, se pretende que las medidas propuestas se encuentren orientadas e integradas a la conservación de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas que se pretenden aprovechar. Aunado a las medidas propuestas en la presente MIA-P, el proyecto estará sujeto en caso de ser autorizado en materia de impacto ambiental, a las medidas adicionales que sean establecidas en la resolución positiva emitida por la autoridad competente.

VI.2. Descripción de la serie de medidas preventivas y de mitigación propuestas

SISTEMA AMBIENTAL
FACTORES AMBIENTALES
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
AIRE
<i>Etapas de preparación del sitio y construcción</i>
1. La maquinaria, equipo y vehículos que circulen por el Sitio del Proyecto y que sean utilizadas para llevar a cabo las actividades de esta etapa recibirán mantenimiento preventivo antes de comenzar su acción, de modo que se encuentren en óptimas condi-

Copia para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)

Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

SISTEMA AMBIENTAL
FACTORES AMBIENTALES
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
ciones de operación. Esta medida será verificada por cada tipo de maquinaria, equipo y vehículo, en caso de detectarse deficiencias se restringirá su utilización y será enviada a talleres. 2. Para la emisión de ruido, se realizará una inspección física de los sistemas silenciadores de la maquinaria, equipo y vehículos, sustituyendo los que se encuentren en malas condiciones de operación de acuerdo con las especificaciones del fabricante. 3. Se deberá verificar que los vehículos a utilizarse cumplan con los parámetros normativos en materia de emisiones a la atmósfera; así mismo, deberá asegurarse que los niveles de presión sonora de la maquinaria y equipo no rebasen los límites máximos permisibles. 4. Se deberá proporcionar e inducir el uso de protectores auditivos para el personal expuesto a ruido constante por la maquinaria. 5. Se realizarán riegos periódicos con la finalidad de humedecer la zona de trabajo. 6. Los camiones que transporten material deberán ser recubiertos con lonas. 7. Se evitarán las quemas a cielo abierto de residuos sólidos. 8. A efecto de prevenir la contaminación olfativa a causa de un inadecuado manejo de residuos derivado de las necesidades fisiológicas de los trabajadores se colocarán al inicio de las operaciones suficientes sanitarios portátiles, mismo que recibirá el mantenimiento y aseo adecuado de acuerdo a lo establecido por el contratista.
<i>Etapa de abandono del sitio</i>
1. Se retirarán de la zona de explotación todos los residuos sólidos que se llegaron a generar durante la operación. 2. La maquinaria, equipo y vehículos al momento de ser retirados deberán cumplir con los límites máximos permisibles respecto a las emisiones a la atmósfera.
TIERRA-SUELO
<i>Etapa de preparación del sitio y operación</i>
1. No se permitirá acumular los residuos de cualquier índole, fuera o dentro de los límites de la zona de explotación, salvo en casos de emergencia y por periodos muy breves. 2. Los cortes y extracción del terreno se realizarán en estricto apego a las recomendaciones técnicas marcadas. 3. Los residuos sólidos serán colectados en depósitos de 200 litros con tapa, separados en dos categorías: Orgánicos e inorgánicos y revestidos con una bolsa plástica. Estos residuos serán recolectados cada tercer día y llevados al centro de acopio correspondiente. 4. Las reparaciones de vehículos, camiones y maquinaria dentro del Sitio del Proyecto quedarán estrictamente prohibidas, salvo que sea una emergencia. 5. En caso de presentarse emergencia de reparar algún vehículo, camión o maquinaria existe la posibilidad de generarse residuos peligrosos, estos residuos se recolectarán en un tambo y se enviarán a disposición final con una empresa debidamente autorizada por la SEMARNAT.
<i>Etapa de abandono del sitio</i>
1. A la par que se retiran del sitio la maquinaria será retirada de igual manera la señalética colocada. 2. Los residuos sólidos urbanos generados en el sitio serán retirados y llevados al centro de acopio correspondiente, de tal manera que, al momento de abandonar el sitio, este no tenga Residuos que puedan ser arrastrados por la corriente aguas abajo.

Copiara para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

SISTEMA AMBIENTAL
FACTORES AMBIENTALES
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
AGUAS CONTINENTALES
<i>Etapas de preparación del sitio y operación</i>
1. No se permitirá acumular los residuos de cualquier índole, fuera o dentro de los límites de la zona de explotación, salvo en casos de emergencia y por periodos muy breves. 2. Los cortes y extracción del terreno se realizarán en estricto apego a las recomendaciones técnicas marcadas. 3. Los residuos sólidos serán colectados en depósitos de 200 litros con tapa, separados en dos categorías: Orgánicos e inorgánicos y revestidos con una bolsa plástica. Estos residuos serán recolectados cada tercer día y llevados al centro de acopio correspondiente. 4. En caso de presentarse emergencia de reparar algún vehículo, camión o maquinaria existe la posibilidad de generarse residuos peligrosos, estos residuos se recolectarán en un tambo y se enviarán a disposición final con una empresa debidamente autorizada por la SEMARNAT. 5. El abastecimiento de agua potable será a través de establecimientos cercanos al sitio del proyecto, por medio de garrafones de 20 litros y de las marcas comerciales distribuidas en la zona, según las necesidades del personal que laborará en el Sitio del Proyecto. 6. Se colocarán al inicio de las operaciones suficientes sanitarios portátiles para la atención de las necesidades fisiológicas de los trabajadores. Dichos sanitarios recibirán mantenimiento constante. 7. Se prohíbe disponer las aguas residuales en cuerpos de agua o directamente al suelo a menos que cumpla con los límites máximos permisibles en la NOM-001-SEMARNAT-1996.
<i>Etapas de abandono del sitio</i>
1. Se retirarán del Sitio del Proyecto toda la maquinaria, vehículos y camiones. 2. Se realizará al final de las operaciones una limpieza general, colectando todos los residuos sólidos, y los de manejo especial, para posteriormente llevarlos al centro de acopio correspondiente.
FLORA
<i>Etapas de preparación del sitio y operación</i>
1. Los materiales vegetales producto del deshierbe serán trasladados a sitios aledaños para a fin de ayudar a la recuperación del suelo. 2. La materia vegetal muerta (troncos) arrastrados por la corriente serán retiradas y trituradas, para posteriormente depositarlos en terrenos aledaños, para ayudar con la recuperación de suelos. 3. Se evitará la excavación más allá de los límites establecidos. 4. Conforme se avance en la zona de explotación, se realizará fortalecimiento de la vegetación existente, realizando plantaciones dentro de la Zona Federal. 5. Las plantas serán las adecuadas para las condiciones que se presentan en el Sitio. 6. Las plantas se obtendrán de viveros oficiales. 7. Se realizarán acciones de mantenimiento de las plantaciones realizadas.
FAUNA
<i>Etapas de preparación del sitio y operación</i>

Copia para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)

Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

SISTEMA AMBIENTAL
FACTORES AMBIENTALES
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
1. Previo al inicio de cualquier operación se realizarán recorridos de campo para detectar guaridas o refugios de animales, con la finalidad de realizar un ahuyentamiento oportuno. 2. Se prohíbe la extracción de materiales fuera de los límites establecidos. 3. Se instalará señalética adecuada donde se indique que se prohíbe cazar, comercializar, coleccionar, capturar, confinar, molestar y/o dañar especies de fauna silvestre en el Sitio del Proyecto o su Área de Influencia. 4. Se realizarán charlas de educación ambiental que promuevan el respeto por el medio ambiente.
MEDIO PERCEPTUAL
<i>Etapas de abandono del sitio</i>
1. Se retirará del Sitio del Proyecto toda maquinaria, vehículos y camiones una vez terminadas las operaciones. 2. Se retirarán del Sitio del Proyecto todos los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, mediante una limpieza general una vez terminadas las operaciones.
POBLACIÓN
<i>Etapas de preparación del sitio y operación</i>
1. En el consumo y uso de bienes y servicios se tendrá en cuenta en primera instancia a los de la localidad de Las Varas. 2. Se implementarán disposiciones para la prevención de accidentes, utilizando los implementos necesarios, así como la determinación de sitios adecuados para ingerir alimentos, así como para la ubicación del sanitario portátil y para la colocación de residuos sólidos urbanos. 3. Se deberá respetar estrictamente los límites establecidos. 4. Se debe suspender cualquier actividad en caso de encontrar vestigios de valor histórico (construcciones, petroglifos, cimientos, vasijas, flechas, tepalcates, etc.), y se dará aviso al Centro Regional del Instituto Nacional y de Antropología e Historia. Lo anterior de acuerdo con la Ley Federal sobre monumentos y zonas arqueológicas, artísticas e históricas. En su caso, restituir la afectación en acuerdo con la autoridad competente.
ECONOMÍA
<i>Etapas de preparación del sitio y operación</i>
1. Se dará prioridad de empleo a los habitantes de la región. 2. Se gestionarán todos los pagos de derechos concernientes a la obtención de diferentes tipos de autorizaciones para el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas.

VI.3. Restauración fluvial

Las medidas de restauración se abordarán de forma holística, considerando el arroyo y su cuenca conjuntamente. En el caso particular, fue necesario conocer la problemática general de la red de drenaje a través de su perfil longitudinal, buscando las causas de degradación, no solo en el tramo del proyecto sino también en los adyacentes, analizando las entradas de agua y sedimentos por los afluentes.

En la siguiente figura, se muestra esta dependencia de cada tramo con su red de drenaje y cuenca vertiente, y la influencia de la morfología del cauce en la configuración de los distintos microhábitats.

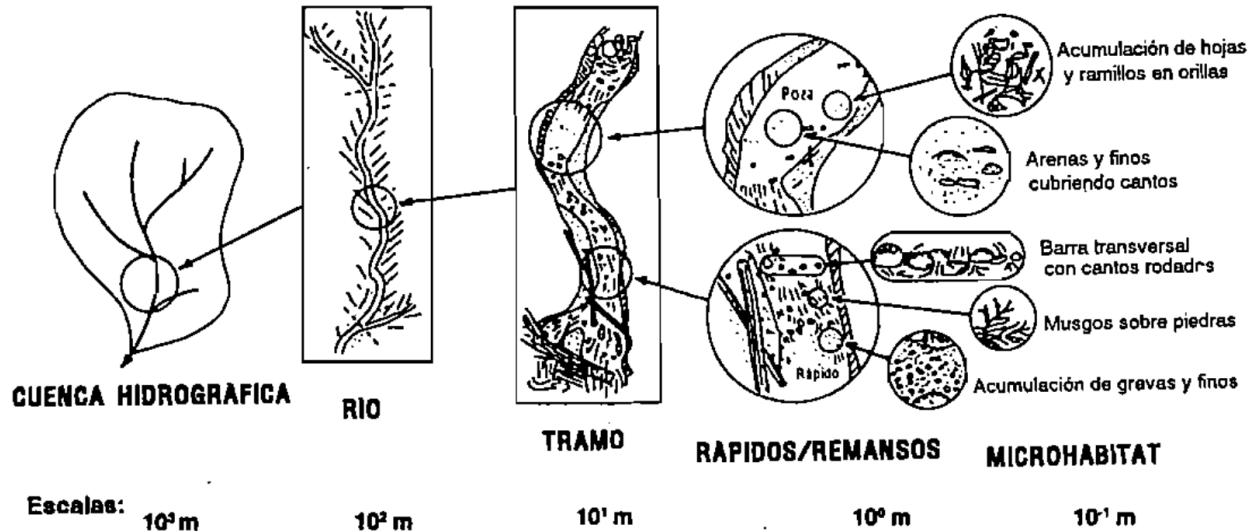


Figura 23. Organización de los microhábitats en los distintos tramos y sectores de la red de drenaje de una cuenca vertiente.

Fuente: Frissell, C. A., Liss, W. J., Warren, C. E., & Hurley, M. D. (1986). A hierarchical framework for stream habitat classification: viewing streams in a watershed context. *Environmental management*, 10(2), 199-214.

Para la restauración, se abordará los pasos y etapas que propone González del Tánago (2007), en dónde las primeras tres etapas dependen de la dinámica fluvial del arroyo.

VI.3.1 Recuperación de las comunidades biológicas

Consta en la recuperación de espacios faunísticos y microhábitats para los organismos que utilizan el arroyo como refugio, fuente de agua o cualquier otro. La solución será la protección de espacios que favorezcan la conservación y repoblación de especies acuáticas y garantizar el tránsito de los individuos de las especies migratorias, especies vertebrados e invertebrados acuáticos y terrestres cuya presencia haya sido reportada a lo largo de la cuenca del arroyo Seco.

VI.3.2 Reintroducción de la secuencia de rápidos y remansos

La alteración de rápidos y remansos en los arroyos de lecho de grava es uno de los factores de mayor importancia, condicionando los hábitats fluviales y la diversidad física del cauce. Las condiciones hidráulicas, en cuanto al régimen de velocidades, profundidad del agua, tensión de arrastre, pendiente del lecho, etc., así como la granulometría del substrato, acumulación de detritus orgánico, etc., dependen de esta alternancia de rápidos y remansos, y a su vez, determinan la formación de zonas preferentes de alimentación y refugio para animales acuáticos y de enraizamiento para especies vegetales.

Los rápidos y remansos son producto de un trazado del arroyo en planta; los primeros asociados a las zonas rectas entre curvas y los segundos a las zonas de curvatura, donde la forma de las secciones transversales es distinta en cada caso, y viene condicionada por la estabilidad de las orillas, según su vegetación de ribera.

Esta recuperación solo puede abordarse atendiendo a la recuperación de la vegetación de las riberas y la morfología del cauce.

VI.3.2.1 Revegetación de las riberas

El arroyo, en su funcionamiento dinámico contribuirá a la siembra de vegetación de ribera de forma natural y continua, esto a través de las sucesivas crecidas, promoviendo el esparcimiento de semillas de organismos vegetales ubicados aguas arriba. De esta forma las semillas pueden germinar y desarrollarse cuando encuentren un medio estable y favorable.

Cuando se pretenda acelerar el proceso de restauración fluvial, se procederá a plantar árboles y arbustos adecuados para las condiciones del tramo, complementando así, el proceso natural que el arroyo lleva a cabo.

VI.3.2.2 Remodelación de las secciones transversales

La forma de las secciones transversales varía a lo largo del trazado del cauce, en función de su sinuosidad.

En los tramos curvos, las secciones tienden a ser asimétricas y de formas triangulares, con el vértice más próximo al margen externo de la curva, donde se forma una zona profunda o poza, y con una zona más somera en la margen opuesta donde domina la sedimentación. En los tramos rectos, entre curvas, las secciones tienden a ser simétricas y de formas más rectangulares, con acumulación de sedimento más grueso en el centro del lecho (figura 22).

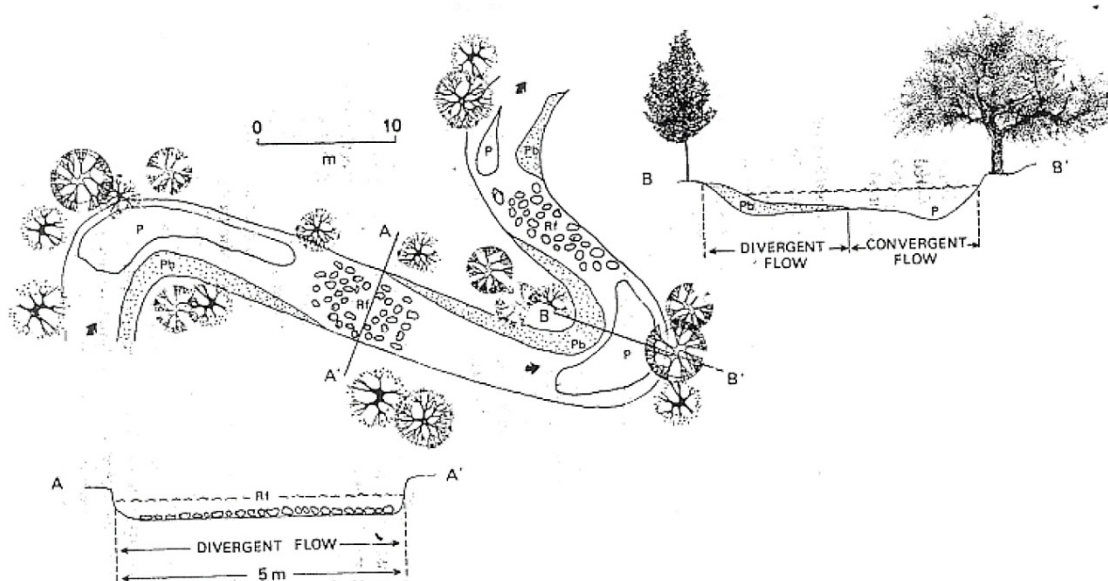


Figura 24. Formas de las secciones transversales de un cauce.

Fuente: Brookes, A. (1988). River channelization: perspectives for environmental management. John Wiley & Sons, Chichester, U. K.

Nota: P: poza; Pb: barra de sedimentos; R: rápido.

La formación y mantenimiento de estas formas de las secciones transversales responden a la acción de la corriente, desarrollando procesos continuos de erosión y sedimentación en función del régimen de caudales circundante y la pendiente longitudinal del arroyo.

Se dejarán taludes cuando menos de 1.5:1 y no se extraerán materiales de los taludes y zona federal, ni se realizarán extracciones 200 metros aguas arriba y aguas debajo de cualquier obra hidráulica.

Referente a la estabilización de taludes, éstas serán mínimas, debido a que la profundidad máxima será de 1.00 m y el ángulo natural con que se atacará será de 1.5:1, la conformación del talud con esta característica permitirá que el suelo se conserve en equilibrio teniendo un mínimo de deslizamientos. También es de esperarse que el volumen de materiales extraídos se compense con la acumulación de sedimentos aluviales durante los eventos cíclicos de lluvias.

VI.3.2.3 Recuperación del trazado del arroyo

El trazado en planta del arroyo, desde las formas más rectas hasta la más sinuosa, está condicionado por diferentes variables, entre las que destacan el caudal dominante, la pendiente longitudinal del cauce y la carga de sedimentos.

La extracción de sedimentos y canalización de arroyos modifican el trazado natural de los ríos puesto que alteran la pendiente longitudinal a corto plazo. La respuesta del arroyo a medio o largo plazo, según su energía hidráulica, es disminuir dicha pendiente, erosionando o sedimentando en el lecho, según los tramos, alterando la carga de sedimentos y con ello, el trazado impuesto.

La recuperación del trazado del arroyo constituye una actividad fundamental en la restauración, puesto que con ella se consiguen las etapas hasta ahora descritas, dando al arroyo la posibilidad de que reconstruya y mantenga la forma de las secciones transversales y la secuencia de rápidos y remansos, ambas ligadas a la sinuosidad.

Cuando la morfología del cauce se estabiliza y se recupera la diversidad de las condiciones hidráulicas y de sustrato dentro del cauce, surge la posibilidad de que se instalen de forma permanente las comunidades biológicas asociadas a dichas condiciones, de modo natural, si todavía existen focos de reclutamiento de estas (refugios de dispersión), o de manera introducida por la restauración con plantaciones y repoblaciones de fauna.

Los materiales pétreos extraídos no se alojarán en las zonas federales del arroyo, sino que se retirarán inmediatamente, ni se dejarán obstrucciones al flujo de la corriente de agua, pozos, topes, evitándose la contaminación de las aguas y el propio cauce con combustibles y aditivos.

Se rematarán las excavaciones al fondo del cauce para evitar modificar el régimen hídrico del arroyo.

Adicionalmente, con el abandono del sitio en el temporal de lluvias, con la crecida del caudal del arroyo Seco los espacios que fueron extraídos serán rellenados de nuevos sedimentos de manera natural.

VI.2.4. Buenas prácticas de restauración fluvial

Adicional a lo anterior descrito, se refuerza con la siete buenas prácticas de restauración según Ollero (2015). Estas buenas prácticas, de forma individual o combinada, contribuirán a lograr importantes experiencias de restauración fluvial, rehabilitación o mejoras puntuales en el estado del río San Pedro.

Educación ambiental

Se trabajará en inducir un cambio de mentalidad en los trabajadores del proyecto y la población que circunscribe el tramo del arroyo Seco para tal efecto, se utilizará la educación ambiental.

Se formalizarán reuniones para hacer comprender a los trabajadores y la población interesada del funcionamiento del sistema fluvial y los beneficios que aporta. Para ello, se considerarán materiales didácticos y divulgativos, exposiciones, charlas, debates, excursiones y múltiples actividades en el arroyo: diagnóstico, limpieza, apadrinamiento de tramos, pequeñas actuaciones de rehabilitación con voluntariado. Etc.

Libertad fluvial y actuación post-crecida sustentable.

Alineada a la recuperación del trazado del arroyo, durante el temporal de lluvias se suspenderán las presiones antrópicas del proyecto sobre el Sistema, con la finalidad de proporcionar libertad fluvial en procesos y morfologías del arroyo Seco, garantizando su funcionamiento hidrogeomorfológico y ecológico. La libertad fluvial será el objeto ineludible de conservación y restauración para el arroyo Seco.

Esta buena práctica se centrará en la propuesta necesaria de que tras la crecida del arroyo no reciba una respuesta traumática, sino que las actividades de extracción de materiales pétreos se retomen de manera gradual en un solo frente de trabajo, según el título de concesión emitido por CONAGUA y los criterios de sustentabilidad establecidos en la presente MIA-P y su posterior autorización emitida por la SEMARNAT. De acuerdo con Oller (2015), con esta acción se pretende mantener la libertad fluvial en el arroyo Seco. Así pues, durante esta etapa de restauración, se buscará que el cauce busque sus propios ajustes de autorregulación, erosionando algunas orillas, ensanchando y cambiando el trazo del cauce, acelerando la migración de meandros, redistribuyendo sedimentos, recreciendo algunas playas de grava y distribuyendo también elementos flotantes como restos vegetales arrastrados

En la medida de lo posible y en apego al título de concesión emitido por la CONAGUA, se aprovecharán gradualmente los sedimentos depositados en el tramo concesionado del arroyo Seco y se conservará la madera muerta en los lugares naturales donde se hayan depositado, generalmente en el contacto del cauce con la ribera, su conservación es importante dado que forman parte del ecosistema y tienen importantes funciones en él. Son fundamentales como hábitats para numerosas especies. La acumulación de estos elementos nunca es peligrosa en cauces naturales, solo presenta problemas al tropieza con elementos antrópicos.

Recuperación de áreas afectadas por extracciones.

Aunque en el Sitio del Proyecto existirá afectación por extracción de materiales pétreos, resulta importante destacar la alta capacidad que tendrá el arroyo para recuperarse solo con el tiempo, siempre que el sistema fluvial aporte suficientes sedimentos y tenga capacidad de movilizarlos (caudal hídrico). En caso contrario habrá que garantizar el aporte extra de sedimentos.

La recuperación y restauración de las áreas afectadas por extracciones (posterior al periodo de lluvias) estará garantizada con una medida preventiva supuesta por la SEMARNAT en la resolución en materia de impacto ambiental del proyecto. Se trata de la presentación de un informe anual que contendrá información del tipo técnico, así como evidencias gráficas, de la recuperación de dichas áreas en el lecho del arroyo Seco.

Eliminación de especies invasoras

La perturbación en el Sitio del Proyecto y sus consiguientes impactos promoverán la entrada de especies exóticas e invasoras, que a su vez generarán problemas de salud en el ecosistema, tanto en el medio acuático como en las riberas; el impedimento de establecimiento de estas especies y su erradicación resultan una práctica consolidada para conservar el ecosistema con sus especies originales.

En México, existe una amplia variedad de especies invasoras que han invadido de manera paulatina los ríos y riberas. En la medida de lo posible, se controlarán y erradicarán estas especies, toda vez que podrían ocasionar el desplazamiento o la eliminación de especies nativas, producir hibridaciones o contaminación genética, alteraciones de las redes de interacción entre especies y, en suma, alternaciones en los ecosistemas.

Respecto al sistema fluvial, se prevendrán las afectaciones de plantas acuáticas, macrófitos y algas cianofíceas que podrían cubrir amplias extensiones del cauce y reducir la entrada de luz al agua, aumentando la demanda de oxígeno, generando malos olores, consumiendo agua por evapotranspiración, desplazando a la vegetación autóctona, además de ser hábitats ideales para insectos invasores y reduciendo la pesca.

En las riberas del arroyo seco se evitará que la maleza gane superficie en progresión constante a la vegetación autóctona. Se eliminará la maleza de las zonas riparias alteradas, impidiendo que las especies alóctonas las vuelvan ocupar y así favorecer la recolonización de los espacios perturbados con vegetación riparia posterior al temporal de lluvias. Para tal efecto, se emplearán desbroces de la vegetación.

Otras medidas preventivas consistirán en la inspección y detección temprana, así como la educación ambiental para sensibilizar a los usuarios del arroyo que son potencialmente distribuidores de estas especies. Además, con las crecidas del arroyo Seco se contribuirá a mantener a raya a muchos de estos organismos invasores. Sin embargo, en un periodo largo sin crecidas por causas naturales o antrópicas podrá ser suficiente para que las poblaciones se asienten definitivamente y sea imposible su erradicación por medios naturales. Es entonces cuando habrá que recurrir a otros medios, retirando las malezas hasta la repoblación con especies riparias que puedan consumir a las invasoras. Con los peces, se pueden emplear métodos como la desecación temporal de tramos de cauce o el fomento de la pesca. Lo anterior ayudará también a beneficiar a las especies autóctonas en su resiliencia, al aportar conectividad longitudinal, tramos refugio, conectividad transversal y calidad de las aguas. La constancia en las prospecciones, la vigilancia y el seguimiento será fundamental para el éxito de esta buena práctica.

Copia para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

Para tal efecto, se agrega al presente estudio, en forma de anexo documental, el "Programa de fortalecimiento de la vegetación", en el que se integrarán de forma metodológica las acciones necesarias para llevar a buen término un proceso de reforestación y/o forestación conveniente para integrar de forma sustentable la actividad de aprovechamiento de materiales pétreos y la conservación de las condiciones ecológicas adecuadas en la ribera del Sitio del Proyecto en el arroyo Seco

Creación de hábitats.

La propia acción de la extracción de materiales pétreos en un tramo del arroyo Seco ocasionará una serie de impactos ambientales al sistema fluvial, entre otras consecuencias, se reducirán las poblaciones de especies de fauna a una escala local. Las especies sufrirán estas consecuencias, destacando por su significación ecológica peces, aves y mamíferos.

El objetivo de esta buena práctica será la de mejorar el hábitat para beneficiar al conjunto de especies que se desenvuelven en el sistema fluvial. Esta acción tratará de crear hábitats sin deteriorar el funcionamiento fluvial, y en la medida de lo posible aprovechando esos nuevos hábitats para mejorar la salud del arroyo. Por lo tanto, es una medida de creación, puesto que se establecerán nuevas áreas de refugio o alimentación. Estos hábitats se establecerán dentro del espacio fluvial, el cauce y la ribera. Se empleará la madera muerta o detritos leñosos recogida del frente de trabajo, ya que es muy útil en muchos casos para esta buena práctica.

Los hábitats por recuperar son, principalmente, morfologías fluviales en el lecho y en la ribera, elementos vegetales de refugio y nidificación y láminas de agua integradas o no con el cauce activo. Por tanto, la mayoría de las etapas de restauración y buenas prácticas antes mencionadas ya generan hábitats y pueden ser hábiles para la reintroducción y recuperación de las especies citadas. Sin embargo, en ocasiones será preciso ayudar al río para acelerar la generación natural de los hábitats necesarios.

Para la ictiofauna los caudales suficientes y la recuperación morfológica del lecho podrán bastar para lograr una recuperación de sus poblaciones. Los huecos abiertos generados por la extracción de materiales pétreos en los frentes de trabajo del arroyo Seco podrán ser aprovechados creando áreas de freza y refugio. Utilizando cantos rodados, troncos y restos vegetales o propiciando la desigualdad en las orillas.

Para las aves, será importante la conservación de las masas diversas de vegetación de ribera y muy importante también la madera muerta acumulada en orillas y sotos. Por tanto, se verán beneficiadas por los trabajos de revegetación.

Respecto a los mamíferos, es necesario contar con la topografía original del corredor ribereño, además de masas de agua, charcas y refugios vegetales o de madera muerta. El arroyo podrá construirlos, pero no siempre, por lo que en este caso podrá actuarse con elementos de sencillo manejo como la generación de acumulaciones de madera muerta o la apertura de pequeños humedales en las áreas ribereñas.

Revegetación.

Se tiene en cuenta la revegetación en este apartado de buenas prácticas con el objetivo de mejorar los hábitats y de iniciar o reforzar la formación de una masa vegetal de ribera. Lo anterior con principios de restauración del funcionamiento del sistema natural.

La actuación de revegetación se realizará en los espacios en donde la ribera se ha deteriorado como consecuencia del impacto humano, independientemente de aspectos estéticos y sin preocupación de que la orilla se erosione. Asistiendo al sistema fluvial en el deterioro de vegetación ribera se favorecerá la estructura del ecosistema ribereño y su diversidad biológica.

La revegetación del corredor ribereño del tramo en el arroyo Seco será una técnica imprescindible para lograr mejorar la continuidad y conectividad de los ecosistemas. Las plantaciones sellarán impactos antrópicos en el corredor ribereño, consiguiendo un pasillo continuo y suficientemente ancho para que funcione a modo de buffer y ecotono.

Antes de iniciar la plantación, se procederá a la naturalización de la morfología y topografía del corredor, eliminando obstáculos y en algunos casos aportando sedimentos. A continuación, se preparará adecuadamente el suelo, que podrá ser enriquecido con aportes de finos y materia orgánica procedentes de otras posibles actuaciones en el propio arroyo o corredor. Por último, el proceso de plantación deberá ser manual, irregularizando el terreno y, por supuesto, plantando también de forma irregular, sin seguir patrones, aplicando protectores y tutores. Considerando que en las primeras fases podría haber abundantes marras y también es posible que haya que practicar riego.

En cuanto a especies vegetales recomendables, el entorno inmediato del tramo del proyecto estará compuesto por una comunidad riparia en que domina el sabino de arroyo (*Astianthus viminalis*), y Huizache (*Acacia cohliacantha*) esto, comprendiendo que las en el tramo del proyecto son prácticamente planas.

Las medidas para recuperar masas de vegetación de ribera y para evitar la penetración de especies alóctonas se retoma en el "Programa de fortalecimiento de la vegetación", incluido en el apartado de anexos del presente estudio. En dicho programa se integrarán de forma metodológica las acciones necesarias para llevar a buen término un proceso de reforestación y/o forestación conveniente para integrar de forma sustentable la actividad de aprovechamiento de materiales pétreos y la conservación de las condiciones ecológicas adecuadas en la ribera del arroyo San Pedro

Seguimiento

El proceso de restauración llevará un seguimiento que comenzará antes de la actuación y se prolongará a lo largo del tiempo. El seguimiento será una buena práctica de gestión adaptativa de la restauración, ya que permitirá un proceso de aprendizaje permanente conforme se actúa, así como ir variando métodos, adaptándose continuamente para lograr al final un resultado natural, sostenible y resiliente. El seguimiento será llevado a cabo por personas expertas en materia, y se basará fundamentalmente en el monitoreo de indicadores para evaluar el buen estado ecológico y en la aplicación de índices de diagnóstico, para ir comprobando de forma cuantitativa y cualitativa los avances que va logrando el proceso.

VI.4. Programa de vigilancia ambiental

VI.4.1 Introducción

Se presenta el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) propuesto para el proyecto, el cual tendrá como función básica la de establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las accio-

nes y medidas preventivas y de mitigación incluidas en la Manifestación de Impacto Ambiental y su autorización emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Domingo Gómez *et. al.* (2013) proponen un método de seguimiento y control que contiene los criterios técnicos que permitirán a la administración seguir sistemáticamente el cumplimiento de la resolución en materia de impacto ambiental y alteraciones de difícil previsión que pudieran aparecer.

VI.4.1.1. Objetivos

Los objetivos del PVA son los siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el capítulo VI de la Manifestación de Impacto Ambiental y las determinaciones de la resolución en materia de impacto ambiental, y más concretamente, recogidas en el proyecto de ejecución.
- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas ejecutadas.
- Si tal eficacia se estima insatisfactoria, determinar las causas y adoptar los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos en la Manifestación de Impacto Ambiental y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar al titular del proyecto sobre los aspectos de *objeto de vigilancia* y ofrecerle un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia en forma eficaz.

VI.4.1.2 Aspectos de vigilancia

Los elementos objeto de vigilancia serán los siguientes:

- Medidas protectoras, correctoras y compensatorias, para controlar su aplicación efectiva y los resultados que consiguen.
- Impactos residuales, derivados de las alteraciones cuya total corrección no sea posible, con riesgo de manifestarse con efectos notables.
- Factores ambientales para verificar su evolución y verificar la aparición de los impactos detectados en el estudio, en las condiciones de valor, tiempo y lugar previstos.
- Impactos no previsibles o de difícil estimación en fase de proyecto, pero con riesgos de aparición durante la operación o después, y la adopción de medidas al respecto.

VI.4.1.3 Etapas de seguimiento

En función de la progresión del proyecto, en el PVA se pueden distinguir dos etapas:

- De excavación y extracción: vigilando que no se realicen excavaciones fuera de los límites establecidos.
- De compensación: Preservación de las plantas colocadas.

VI.4.1.4 Responsabilidad del seguimiento

El cumplimiento, control y seguimiento de las medidas son responsabilidad del titular del proyecto, quien lo ejecutará con la asistencia técnica de un contratista. Para ellos, se deberá asignar al responsable ambiental del proyecto que se responsabilizará de la adopción de las medi-

das correctoras, de la ejecución del PVA, de la emisión de los informes técnicos periódicos sobre el grado de cumplimiento de la resolución en materia de impacto ambiental y de su remisión a la autoridad competente.

VI.4.1.4 Metodología de seguimiento

En cuanto al método de vigilancia sobre los aspectos que deben ser vigilados, pasa por dos fases: definición de indicadores y seguimiento de estos.

VI.4.1.5 Definición de indicadores

En términos generales un indicador proporciona la forma de medir, cuantitativa o cualitativamente, la consecución de los objetivos en diferentes momentos. La definición y observancia de los indicadores permite, por tanto, conocer el grado de integración ambiental que va logrando el proyecto.

En principio para cada aspecto sujeto a vigilancia debe existir un indicador capaz de expresar su comportamiento ambiental; y en función de ello, adoptar las medidas correctoras de carácter complementario.

Para facilitar el seguimiento, el número de indicadores será lo más reducido posible; en este sentido conviene buscar indicadores capaces de representar varios factores.

La selección de indicadores es una labor esencial en el diseño del PVA, y atenderá los criterios siguientes:

- Abarcar todos los aspectos objeto de vigilancia.
- Precisión o representatividad de la calidad ambiental.
- Estar formados por variables de fácil obtención, compresión y medida.
- Ser directamente observables.
- Cuantificables siempre que sea posible.
- Ser eficientes en términos de costos y de capacidad de transmitir información que se desea.

VI.4.1.6 Seguimiento de los indicadores

Siempre que las características de las acciones lo permitan, los indicadores definidos deberían ser de tal naturaleza que la simple inspección visual realizada mediante recorridos por la zona afectada permita a un técnico percatarse del grado de cumplimiento del programa.

Fichas de control y seguimiento

Para facilitar el seguimiento ambiental se diseñaron y formalizaron fichas ad hoc, donde dispone información del siguiente tipo:

- *Indicador experimental de comprobación*: Expresa el comportamiento ambiental del aspecto seguido, a través de una variable experimental o una comprobación visual de un experto.
- *Umbral de alerta*: a partir del cual deben entrar en funcionamiento los sistemas de prevención y/o seguridad establecidos.
- *Umbral inadmisibile*: valor del indicador que constituye un nivel de gravedad inaceptable para el elemento de control.

Copia para su consulta pública

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)

Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

- **Calendario de comprobación:** que permita reconocer la evolución de los indicadores. Importante en algunos casos el nivel 0 o de referencia.
- **Descripción del a forma de toma de datos:** para garantizar la consistencia del seguimiento, siendo recomendable acudir a protocolos establecidos de medición experimental.
- **Puntos de comprobación:** identificación y representación los lugares de observación
- **Exigencias técnicas de la comprobación:** definición del personal encargado y del equipo.
- **Medidas de urgencia:** propuesta de acciones en caso de alcanzar los umbrales de alerta.

VI.3.1.7 Aspectos e indicadores de seguimiento

A continuación, se definen los aspectos objeto de vigilancia, los indicadores establecidos y los criterios para su aplicación.

Fichas de control y seguimiento

Objetivo	Evitar la afectación a terrenos aledaños.
Indicador de realización	Longitud correctamente señalizada en relación con la longitud total del perímetro correspondiente a la zona de extracción,
Calendario	Control previo al inicio de la operación y verificación mensual.
Valor umbral	Menos del 80 % de la longitud total correctamente señalizada a juicio de la dirección ambiental de la obra.
Momento/s de análisis del Valor Umbral	Cada vez que se realiza verificación
Medida	Restablecimiento de la señalización.

Protección de la calidad del aire

Objetivo	Mantener el aire libre de polvo.
Indicador	Presencia evidente de polvo.
Frecuencia	Diaria durante los periodos secos.
Valor Umbral	Presencia evidente de polvo por simple observación visual.
Momento/os de análisis del Valor Umbral	En periodos de sequía prolongada.
Medidas complementarias	Incremento de la humectación en superficies polvorientas.
Información a proporcionar por parte del contratista	El diario ambiental del proyecto informará sobre la situación en las zonas en las que se producen movimientos de tierra, así como de las fechas y movimientos en que se ha humectado la superficie.

Objetivo	Minimizar la presencia de polvo en vegetación.
Indicador	Presencia evidente de polvo en la vegetación próxima al proyecto
Frecuencia	Control periódico simultaneo con los controles de polvo en el aire.
Valor Umbral	Apreciación visual.
Momento/s de análisis del Valor Umbral	De 7 a 15 días después del comienzo del periodo seco (ausencia de lluvias).
Medida/s complementarias	Excepcionalmente y a juicio del inspector ambiental del proyecto

Conservación de suelos

Objetivo	Tratamiento y gestión de residuos sólidos
Indicador	Percepción polisensorialmente perceptible de contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial
Frecuencia	Diaria durante todas las actividades de la etapa de preparación del sitio y operación
Valor Umbral	Apreciación visual.
Medida/s complementarias	• Los residuos sólidos urbanos generados por los trabajadores de la obra serán llevados al sitio que determine el Ayuntamiento de Compostela. • Solicitar a la Secretaría de Desarrollo Sustentable el sitio idóneo para la disposición final de los residuos sólidos de manejo especial generados du-

Copiara para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

	rante la operación del proyecto. • Sanción prevista.
<i>Exigencias de comprobación</i>	Comprobante documental y fotográfico de recolección y disposición final de residuos sólidos.
<i>Objetivo</i>	Tratamiento y gestión de residuos líquidos
<i>Indicador</i>	Percepción polisensorialmente perceptible de contaminación por orina y defecación al aire libre; además de presencia de aceites combustibles, cementos y otros sólidos en suspensión no gestionados.
<i>Frecuencia</i>	Control quincenal en etapa de operación.
<i>Valor Umbral</i>	Incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos.
<i>Medida/s complementarias</i>	• Contratación del servicio de saneamiento y depuración de efluentes líquidos para el sanitario portátil; el contratista deberá comprobar la debida disposición final de los residuos líquidos retirados. • Sanción prevista.
<i>Exigencias de comprobación</i>	Comprobante documental y fotográfico del servicio de limpieza y mantenimiento del sanitario portátil por parte de la tercera contratada.

Protección y restauración de la vegetación

<i>Objetivo</i>	Protección de la vegetación en zonas aledañas
<i>Indicador de realización</i>	% de vegetación afectada por las actividades en los 10 metros exteriores y colindantes con los límites establecidos
<i>Frecuencia</i>	Controles periódicos en fase de operación. Periodicidad mínima trimestral, bimensual en las zonas sensibles colindantes al Sitio del Proyecto.
<i>Valor Umbral</i>	10% de superficie con algún tipo de afección negativa por efecto de la operación.
<i>Medidas complementarias</i>	Recuperación de las zonas afectadas.
<i>Observaciones</i>	Se considera como zonas sensibles a las zonas aledañas al Sitio del Proyecto. Se considera vegetación afectada a aquella que: A) ha sido eliminada total o parcialmente; B) dañada de forma traumática por efecto de la maquinaria; C) con presencia ostensible de partículas de polvo en su superficie foliar.

<i>Objetivo</i>	Plantaciones
<i>Indicador de realización</i>	Número de individuos instalados en relación con los previstos en términos de especie, tamaño, forma preparación (raíz desnuda, cepellón o contenedor) y forma de plantación.
<i>Frecuencia</i>	Control semanal de la plantación.
<i>Valor Umbral</i>	10 % de desviación respecto a lo previsto sin justificación y aceptación por el inspector ambiental
<i>Medidas complementarias</i>	Control de las plantas a su llegada a obra y control de las actividades para conseguir propágulos de las plantas autóctonas, en su caso.
<i>Observaciones</i>	La vigilancia ambiental se refiere no solo a la tasa de extracción, sino también a las plantaciones a realizar en las zonas afectadas por elementos temporales.
<i>Información a proporcionar por parte del contratista</i>	Se realizará una ficha en el diario ambiental del proyecto en el que se anotarán como mínimo las fechas, las especies utilizadas, el marco de plantación, y las condiciones ambientales existentes durante la plantación. Asimismo, se indicarán los controles realizados sobre el material vegetal en cumplimiento a las medidas establecidas en la manifestación de impacto ambiental y la autorización correspondiente.

Protección de fauna

<i>Objetivo</i>	Disminución de la perturbación y desplazamiento de fauna silvestre.
<i>Indicador de realización</i>	Número de atropellos y ahuyentamientos de especies en lugares seleccionados estratégicamente definidos por expertos.
<i>Frecuencia</i>	A criterio de la asistencia técnica calificada.
<i>Valor Umbral</i>	A decidir por la asistencia técnica.
<i>Medidas complementarias</i>	A decidir por la asistencia técnica.

Observaciones	El seguimiento de este aspecto debe contratarse con expertos cualificados.
---------------	--

VI.5 Impactos residuales

Según el artículo X del reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el impacto residual es aquel que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación. Bajo la premisa anterior, los impactos residuales son todos aquellos impactos que tienen posibilidades de persistir luego de aplicadas todas las medidas de mitigación incorporadas sistemáticamente en el proyecto. En este sentido tendrían posibilidades de persistir aquellos impactos que:

- Carecen medidas correctivas.
- Se mitigan de manera parcial.
- No alcanzan el umbral suficiente para la aplicación de medidas de mitigación o corrección.

En esencia, los impactos residuales dependen fundamentalmente de la tipología del proyecto y las características del entorno donde se desarrolle. En este caso, se trata de un sitio de baja incidencia negativa sobre el ambiente.

Para la identificación de los impactos residuales generados por el proyecto, se realizó un filtrado de las interacciones proyecto-entorno del tipo permanente según la tabla de evaluación de impactos ambientales del proyecto: método Vicente Conesa, de acuerdo al criterio de persistencia, definido como: “el tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras”.

Tabla 39 Impactos residuales perjudiciales ocasionados por el proyecto

Subfactor ambiental	Acción	Impacto ambiental
Disciplina urbanística	Cumplimiento del PDU	Desarrollo territorial sostenible
Relieve y carácter topográfico	Modificación del carácter topográfico	Cambio en la superficie terrestre
Recursos minerales	Explotación de recursos minerales	Agotamiento de recursos naturales
Clases del suelo	Modificación de la composición del suelo y el subsuelo	Pérdida de propiedades físicas del suelo
Especies protegidas y/o singulares	Reintroducción de vegetación	Reacondicionamiento de las áreas degradadas
	Eliminación de especies protegidas	Perturbación y desplazamiento de fauna protegida y/o singular
Drenaje superficial	Modificación del carácter topográfico	Alteración de la estructura original del carácter topográfico
Unidades de paisaje	Alteración del lecho del arroyo	Modificación del paisaje
Gases contaminantes de combustión	Emisión de CO, CO ₂ , HC, NO _x y SO ₂	Contaminación atmosférica
Población ocupada por ramas de actividad	Demanda de trabajadores	Crecimiento de sectores productivos
Actividades económicas inducidas	Inclusión de actividades económicas	Incremento de actividades económicas

VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas

VII.1. Pronósticos ambientales

Los pronósticos ambientales permiten tener una imagen a futuro de las condiciones ambientales del Sistema Ambiental, así como el polígono del proyecto y del área aprovechable del proyecto, a fin de prever las posibles afectaciones que tendrían los recursos y procesos naturales por el desarrollo de este; así mismo, estos establecen premisas con las cuales se elaboran planes y controles.

Los pronósticos ambientales del proyecto se desarrollaron a partir de la construcción de escenarios, uno de ellos no es una predicción de un hecho específico, sino una descripción de lo que puede ocurrir por la influencia de varios factores. Los escenarios describen eventos y tendencias y cómo éstos pueden evolucionar en un lapso y espacio determinados.

En el caso del proyecto, el desarrollo de los escenarios permitirá prever las posibles afectaciones que se tendrían sobre los recursos naturales, con y sin la influencia del proyecto. Así como poder discernir, si las medidas preventivas, de mitigación y/o de compensación considerados dentro del desarrollo del proyecto, son eficaces en la disminución de los impactos ambientales previstos. Con esto se pretende enfocar los esfuerzos, recursos materiales y humanos al cumplimiento de las metas establecidas.

Para la elaboración de los escenarios, se consideró en primera instancia la información base del capítulo IV de la presente MIA-P, mismo que proporcionó las condiciones de deterioro o conservación de los recursos naturales del SA y del predio del proyecto.

VII.1.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

Considerando las condiciones del tramo del proyecto, uno de los escenarios previstos es que si no es el promovente quién desarrolle la explotación de materiales pétreos, seguramente alguna otra persona interesada en las actividades mineras explotación. Otro escenario es que el tramo del proyecto se mantendría tal como está, es decir, una condición irregular en la vegetación afectada en menor o mayor grado por las inundaciones periódicas en cada temporada de lluvias y por la deforestación que realizan los pobladores de las localidades más cercanas al área del proyecto, lo anterior con la frontera agrícola, así como por las actividades pecuarias que se efectúan. Del mismo modo, la zona federal del arroyo es contaminada en algunos sitios con residuos sólidos urbanos que generan los visitantes del río, por lo que esta actividad seguiría sin duda. Adicionalmente, se seguiría acumulando sedimento pudiendo llegar a propiciar inundaciones a las parcelas que se encuentran colindantes a este.

VII.1.2 Escenario del Sistema Ambiental con el proyecto, sin medidas de mitigación

Con la finalidad de establecer los probables pronósticos de las áreas de estudio, CON el proyecto SIN medidas de mitigación, fue necesario considerar el contexto actual en que se encuen-

Copia para su consulta publica

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)

Banco de materiales pétreos "Arroyo seco"

tra el Sistema Ambiental, el Sitio del Proyecto y su Área de Influencia, así como la interacción del proyecto con la estructura y funcionamiento del sistema.

Por lo anterior, el presente proyecto en evaluación consiste en la propuesta de acondicionamiento de un terreno para la extracción de materiales pétreos. Considerando las actividades específicas del proyecto (descritas de forma detallada en el capítulo II de la presente MIA-P), los impactos considerados para la presente MIA-P son los siguientes:

Tabla 40 Listado de impactos ambientales del proyecto

Subfactor ambiental	Acción	Impacto ambiental
Nivel de gases de combustión	Emisión de CO, CO ₂ , HC, NO _x y SO ₂	Contaminación atmosférica
Relieve y carácter topográfico	Modificación del carácter topográfico	Cambio en la superficie terrestre
Recursos minerales	Explotación de recursos minerales	Agotamiento de recursos naturales
Calidad del suelo y subsuelo	Inadecuada disposición de residuos	Contaminación del suelo
Clases del suelo	Modificación de la composición del suelo	Pérdida de propiedades físicas del suelo
Empleo	Contratación del personal	Aumento de población económicamente activa
Población ocupada según situación profesional	Contratación de profesionistas	Crecimiento de la industria minera
Confort sonoro	Aumento en la presión sonora	Contaminación acústica
Polvos, humos y partículas en suspensión	Emisión de polvos, humos y partículas en suspensión	Incremento en la concentración de polvos, humos, partículas en suspensión
Incendios	Inadecuada disposición de residuos	Destrucción de hábitats y daños a espacios contiguos
Incendios	Inadecuada disposición de residuos	Destrucción de hábitats y daños a espacios contiguos
Especies protegidas y/o singulares	Eliminación de especies protegidas	Perturbación y desplazamiento de fauna protegida y/o singular
Especies y poblaciones en general	Presencia humana y/o de maquinaria	Perturbación y desplazamiento de fauna
Movilidad de especies	Movimiento de especies en general	Cambio en la movilidad de especies
Unidad de paisaje	Alteración del paisaje fluvial	Modificación del paisaje
Erosión	Exposición del suelo a lluvias y vientos	Degradación del suelo
Salud y seguridad	Instalación de señalética y equipos de apoyo	Salud de la población humana
Calidad del agua	Generación de residuos líquidos	Contaminación de aguas continentales
Aceptabilidad social del proyecto	Obtención de compatibilidad urbanística	Percepción social positiva del proyecto
Presión fiscal	Pago de permisos	Recaudación por el fisco
Disciplina urbanística	Cumplimiento PDU	Desarrollo territorial sostenible
Microclimas	Reintroducción de vegetación	Cambio del microclima
Clases de suelo	Reintroducción de vegetación	Apoyo en la podogénesis
Erosión	Reintroducción de vegetación	Prevención de la degradación de suelos
Selva mediana subcaducifolia	Reintroducción de vegetación	Reacondicionamiento de las áreas degradadas
Especies y poblaciones en general	Reintroducción de vegetación	Reacondicionamiento de las áreas degradadas
Corredores	Reintroducción de vegetación	Reacondicionamiento de las áreas
Hábitats faunísticos de especies silvestres	Reintroducción de vegetación	Reacondicionamiento de las áreas
Movilidad de especies	Reintroducción de vegetación	Reacondicionamiento de las áreas
Olores	Generación de malos olores	Contaminación olfativa
Empleo	Contratación de personal	Aumento de la población económicamente activa

De lo anterior se concluye lo siguiente:

Si el proyecto se desarrolla sin la aplicación de las medidas propuestas, es probable que éste no se diferencie de cualquier otro desarrollo minero de materiales de aluvión en las que no exista una autorización emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para la realización de las actividades, promoviendo la clandestinidad y anarquía en la que los recursos naturales y la integridad del arroyo y los terrenos aledaños resulten afectados.

El supuesto es extremo, puesto que toda actividad dentro de la zona federal marítimo terrestre debe estar avalada por la SEMARNAT y debidamente concesionada por CONAGUA.

El desplazamiento vehicular, uso de maquinaria y equipo se realizaría sin estrictos estándares de eficiencia operativa y 'protocolos de operación. Lo anterior, ocasionará que su uso tenga repercusiones negativas en el ambiente, como la de gases de combustión incompleta, humos y partículas en suspensión y niveles elevados de ruido ambiental, además se estaría poniendo el riesgo de derrames de hidrocarburos.

Sin las medidas de sanidad básicas en la obra, se promovería el vertido de residuos orgánicos producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores en el medio circundante, así como

de residuos sólidos urbanos, producto de los empaques y alimentos de los trabajadores, ocasionando además malos olores, una contaminación del suelo, subsuelo y agua; cayendo incluso a la quema a cielo abierto de los desechos, ocasionando a su vez la emisión de gases contaminantes.

La reparación y mantenimiento de maquinaria y vehículos dentro del Sitio del Proyecto potencializará el riesgo de derrames de hidrocarburos en el arroyo Seco.

VII.1.3 Escenario del Sistema Ambiental con el proyecto, con medidas de mitigación

Los impactos en el Sistema Ambiental, el Sitio del Proyecto y su Área de Influencia se podrán disminuir con la implementación de medidas preventivas y de mitigación de impactos ambientales. La serie de medidas propuestas en el capítulo VI de la presente MIA-P cumplen esta función, por lo tanto, los impactos que se generarán por el proyecto serán principalmente de carácter puntual, temporal y no tendrán una relevancia ambiental a nivel del Sistema Ambiental.

Los impactos generados por el proyecto implican un deterioro temporal en el ecosistema, sin embargo, el grado de deterioro que puede alcanzar el sitio del proyecto, no sólo depende la aplicación de la serie de medidas preventivas y de mitigación propuestas, sino en la elección correcta de las medidas más adecuadas, en la eficiencia de su aplicación en cada una de las etapas, así como de su seguimiento y monitoreo a largo plazo.

La ejecución del proyecto involucrará la afectación de los diversos factores ambientales del sitio, modificando el paisaje de la zona, modificando el carácter topográfico, generando ruido, emitiendo polvos y partículas al ambiente, así como gases contaminantes, además de la perturbación de la fauna, misma que optará por refugiarse fuera del peligro que suponen las maquinarias y la presencia humana. Todos estos impactos requirieron la introducción de medidas específicas de prevención y mitigación individuales.

Se tendrá un manejo adecuado de los residuos que se generen en el proyecto.

Con la obtención de la autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para la construcción de obras en el sitio propuesto se estará asegurando la legalidad del proyecto.

VII.1.4 Pronóstico ambiental

En términos generales, y teniendo en cuenta lo señalado en el diagnóstico ambiental y los capítulos anteriores, se considera que el proyecto no ejercerá una alta presión sobre el caudal del arroyo Seco, considerando que el Sitio del Proyecto ha sido sometido a explotación durante al menos 10 años.

Bajo las condiciones de ejecución y aplicando la serie de medidas preventivas y de mitigación, se mantendrán las condiciones adecuadas en el entorno, propiciando la paulatina recuperación del arroyo una vez que las actividades dejen de realizarse.

VII.2. Evaluación de alternativas

Para el proyecto en estudio no se contemplaron alternativas o medidas compensatorias.

VII.3. Conclusiones

Con el constante crecimiento del municipio de Compostela y sus vecinos, la construcción y mantenimiento de vías de comunicación se vuelve una actividad indispensable, lo que conlleva a extraer materiales de aluvión como parte fundamental de los elementos para las vías de construcción. Para satisfacer esta demanda, empresarios y habitantes de la zona han aprovechado los bancos de materiales de aluvión sobre los cuerpos de agua que se encuentran en explotación en el municipio.

Teniendo en cuenta que una de las particularidades de bancos de aluvión, es el hecho que, una vez extraído el material, éste se recupera mediante el proceso de arrastre e inundación de los suelos en las temporadas de lluvia. Provocando que, durante la temporada de estiaje, este material quede expuesto, facilitando su extracción.

En este sentido, se pretende realizar la extracción de material en el Sitio del Proyecto, para lo cual, será necesaria la autorización en materia de impacto ambiental, así como la concesión correspondiente de CONAGUA.

De acuerdo con la caracterización, diagnóstico y pronósticos elaborados, la evaluación global del impacto del proyecto Banco de Materiales "Arroyo Seco" tiene impactos tanto positivos como negativos en sus dos vertientes: ambiental y social, que se pueden resumir de la siguiente manera:

- Impactos perjudiciales en el sistema Físico-Natural: contaminación atmosférica por la emisión de gases de combustión, humos y particular, además de niveles elevados de ruido; contaminación del suelo y agua por inadecuada disposición de residuos sólidos urbanos y de manejo especial; explotación de los recursos minerales y la generación de aguas residuales.
- Impactos perjudiciales en el medio biótico: existirá perturbación a la fauna y flora, no obstante, se implementarán medidas para garantizar su protección.
- A nivel perceptual, existirá una modificación en los competentes del paisaje, alterando el paisaje natural de la zona.
- Impactos beneficios relevantes. Se considera la implementación de plantaciones adecuadas para la zona y el tipo del proyecto, de tal manera que se apoye a la restauración fluvial natural.
- Se espera un aumento en los ingresos de los trabajadores contratados, así como los recursos obtenidos por la tramitación de trámites ante las secretarías, comisiones y dependencias adecuadas.

De manera resumida y de acuerdo con la metodología planteada, el impacto global por la ejecución del proyecto puede calificarse como *Irrelevante*; dentro de las consideraciones utilizadas en el proceso de evaluación de impactos ambientales se tuvo en cuenta la superficie relativamente pequeña de afectación directa por el desarrollo del proyecto, la condición actual del sitio del proyecto, considerando todos los elementos bióticos y abióticos y su condición al momento

de realizar la visita de campo, y que la operación del proyecto no supone afectación negativa para el entorno inmediato.

Las actividades contempladas en el proyecto cumplirán con todos los requisitos establecidos en las leyes, normas, reglamentos y programas aplicables.

Finalmente, al realizar un análisis costo-beneficio ambiental, se puede concluir que los impactos que se generarán pueden ser mitigados realmente, siendo técnica y económicamente factibles, por lo que el proyecto representa una alternativa viable para el desarrollo socioeconómico de la región, siempre y cuando en su realización se contemplen como prioritarios los aspectos ambientales y acorde a las políticas locales federales con la conservación de los recursos naturales y el desarrollo de los aspectos sociales y económicos de la región.

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental

VIII.1 Formatos de presentación

Se entrega ejemplar impreso de la manifestación de impacto ambiental, asimismo el estudio se presenta grabado en formato de lectura óptico, incluyendo imágenes, planos, mapas y toda la información necesaria durante la elaboración del estudio. El documento es presentado en formato PDF.

VIII.1.1 Planos definitivos

Los planos del proyecto se presentan en forma de anexo en el impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental y grabado en una Unidad USB

VIII.1.2 Cartografía

VIII.1.2.1 Delimitación y caracterización de las áreas de estudio

Delimitación de las áreas de estudio

En el apartado IV.1 se proporciona la justificación técnica de la delimitación del Sistema Ambiental y el Área de Influencia del proyecto, donde se incluyeron los criterios y análisis utilizados que sustentan la acotación de las poligonales; su delimitación fue realizada utilizando el sistema de coordenadas WGS 1984 UTM Zona 13 Q (Norte), lo que hace posible su localización cartográfica de manera objetiva y precisa

Caracterización del medio físico

La metodología aplicada para realizar el diagnóstico del medio inerte fue el siguiente:

- Se recabó la información de fuentes bibliográficas para establecer el marco de referencia sobre los diferentes factores del medio en la zona.
- Mediante el uso de mapas: topográfico, geológico, edafológico, hidrológico y vegetación escala 1:50, 000 y 1:250, 000 se delimitaron las unidades de estudio.

Caracterización del medio biótico

- Vegetación
 - Se recabó información de fuentes bibliográficas y bases de datos para establecer el marco de referencia sobre los diferentes tipos de vegetación de la zona.
 - Mediante el uso de la Carta de Recursos Forestales, escala 1:50,000 de CONA-FOR
 - Se contrastó el recurso señalado en el punto anterior con imágenes satelitales y se realizaron actualizaciones respecto a la percepción remota para el Sistema Ambiental.

- Con la delimitación de las unidades se creó el mapa correspondiente y se identificaron sitios de verificación para recabar la información requerida.
- Fauna
 - Se recabó información de fuentes bibliográficas y bases de datos para establecer un marco de referencia sobre los diferentes componentes faunísticos de la zona.
 - Mediante el uso de cartografía escala 1:50,000 se delimitaron las unidades geomorfológicas y de vegetación, así como la red hidrológica y caminos, con la finalidad de conocer los distintos ecosistemas establecidos dentro de las zonas de estudio.
 - Con los ecosistemas o micrositios establecidos se determinó de forma preliminar el tipo de fauna que posiblemente existe en la zona y los sitios de desplazamiento a lo largo de las zonas de vegetación poco perturbadas.
 - Se realizaron recorridos de campo en sitios del área de influencia, y mediante búsqueda libre se buscaron rastros y avistamientos de especies, así mismo, se realizaron entrevistas a los lugareños y trabajadores de la zona.

Toda la información anterior se conjuntó para generar criterios y establecer límites de una superficie funcionalmente homogénea en lo referente a la interacción de sus componentes y con relación al proyecto.

VIII.1.2.2 Realización del diagnóstico ambiental

Se conjuntó toda la información descriptiva del Sistema Ambiental y se identificaron los rasgos de mayor relevancia. Se presentaron las características generales de los medios abióticos, bióticos y socioeconómicos. A partir de dicha presentación se sintetizaron los factores ambientales elementales para el diagnóstico ambiental y se discutieron las tendencias de deterioro.

Para conocer el diagnóstico sobre los recursos naturales y el estado de su conservación fue necesario lo siguiente:

- a) Establecer la funcionalidad de los factores ambientales.
- b) Determinar los principales indicadores del SA
- c) Conocer el estado actual de los factores ambientales más relevantes.
- d) Analizar la problemática del área de influencia.

VIII.1.2.3 Cartografía generada

Los mapas generados durante la elaboración de la manifestación de impacto ambiental del proyecto se presentan en forma de anexo en el impreso del estudio y grabado en formato de lectura óptico, conteniendo:

1. Macrolocalización de las áreas de estudio en carta topográfica de INEGI 1:40,000.
2. Macrolocalización de las áreas de estudio en Google Earth 1:40,000.
3. Microlocalización de las áreas de estudio en Google Earth 1:10,000.
4. Carta climática de INEGI 1:100,000.
5. Carta geológica de INEGI 1:100,000.
6. Mapa de altitudes ESCALA 1:40,000.
7. Mapa de relieve según pendiente ESCALA 1:40,000.
8. Carta edafológica de INEGI 1:100,000.

9. Carta hidrológica de aguas superficiales de INEGI 1:100,000.
10. Carta hidrológica de aguas subterráneas de INEGI 1:100,000.
11. Carta de regionalización fisiografía de INEGI 1:100,000.
12. Mapa de uso de suelo y vegetación de las áreas de estudio CONAFOR 1:40,000.
13. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio
14. Plan Municipal de Desarrollo Urbano del municipio de Compostela, Nayarit.

VIII.1.3 Fotografías

Véase anexo fotográfico del presente estudio.

VIII.1.4 Vídeos

Por la magnitud y naturaleza del proyecto no se requirió de la elaboración de un video, por lo tanto, este apartado no aplica.

VIII.1.5 listas de flora y fauna

Las listas de flora y fauna se encuentran incluidas en el capítulo IV del estudio; incluyen nombre científico, nombre común que se emplea en la región de estudio y estatus de conservación de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la Red List de la Unión Mundial para la Conservación.

VIII.2 Otros anexos

Se incluye la documentación legal necesaria para acreditar la legal constitución de la empresa que se ostentará como promovente del proyecto, así como el documental que comprueba que el representante legal tiene facultades para ser reconocido ante la presente gestión ambiental relacionada con el proyecto.

Se incluye planos de los ejes del proyecto, así como plano en planta y análisis de los volúmenes de extracción.

Se muestra evidencia documental de una parte de los permisos y factibilidades necesarias para el desarrollo del proyecto que resultan competentes para el H. Ayuntamiento de Compostela, Nayarit, en materia de desarrollo urbano.

VIII.3 Glosario de términos

- **Acuífero:** Cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre sí, por loas que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo.

- **Autoridades:** Los servidores públicos, cualquiera que sea su denominación, debidamente facultados, de las unidades administrativas de las dependencias federales que lleven a cabo sus funciones.
- **Banco de material:** Sitio donde se encuentran acumulados en estado natural materiales pétreos.
- **Beneficioso:** positivo
- **Perjudicial:** negativo
- **Biodiversidad:** Variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y los ecosistemas.
- **Cambio climático:** Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.
- **Capa superficial de suelo:** El material que se encuentra incluido entre los 0 cm y 30 cm de profundidad a partir de la superficie en donde se realizan actividades de explotación. Las características de este material a diferencia del más profundo o somero superficial, serán su mayor cantidad de materia orgánica y mínimo contenido de roca.
- **Componentes ambientales críticos:** serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.
- **Componentes ambientales relevantes:** Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.
- **Daño ambiental:** se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.
- **Daño ambiental:** es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.
- **Daño a los ecosistemas:** es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.
- **Daño grave al ecosistema:** es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función o que modifica las tendencias evolutivas o sucesiones del ecosistema.
- **Desequilibrio grave:** alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.
- **Desmonte:** remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a explotación
- **Duración:** El tiempo de duración del impacto, por ejemplo, permanente o temporal.
- **Especies de difícil regeneración:** Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.
- **Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

- **Impacto ambiental acumulativo:** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
- **Impacto ambiental residual:** el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.
- **Impacto ambiental significativo o relevante:** aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.
- **Impacto ambiental sinérgico:** aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
- **Importancia:** indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:
 - La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
 - La relevancia de la o las funciones afectadas en el Sistema Ambiental.
 - La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos del deterioro.
 - La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos del deterioro.
 - La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la regeneración o autorregulación del sistema.
 - El grado de concordancia con los usos de suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.
- **Indicador de impacto:** un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado por un agente de cambio.
- **Irreversible:** Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.
- **Magnitud:** extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.
- **Manifestación de impacto ambiental:** el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.
- **Medidas de compensación:** conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a establecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.
- **Medidas de prevención:** conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.
- **Medidas de mitigación:** conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el efecto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de las etapas.
- **Naturaleza del impacto:** se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

- *Ordenamiento ecológico*: el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.
- *Predio*: unidad territorial delimitada por un polígono que puede contener cuerpos de agua o ser parte de ellos.
- *Prestadores de servicios*: las personas físicas o morales, en los términos de la Ley, proporcionen servicios inherentes a la operación.
- *Recurso natural*: el elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.
- *Región ecológica*: la unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes.
- *Reversibilidad*: ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.
- *Rehabilitación de caminos*: se refiere sólo a la restitución de los caminos existentes, de forma que sean transitables. No incluye ampliación ni apertura.
- *Reforestación*: establecimiento inducido de vegetación forestal en terrenos forestales
- *Sistema ambiental*: es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.
- *Urgencia de aplicación de medidas de mitigación*: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la perdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.
- *Vegetación natural*: conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar

VIII.4. Referencias

- Aguirre M., N. (2007). *Manual para el manejo sustentable de cuencas hidrográficas*. Universidad Nacional de Loja.
- Aranda, M. (2000). *Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México*. Segunda edición. Instituto de Ecología, A.C./Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Arizmendi, M.C. y H. Berlanga. (2014). *Colibríes de México y Norteamérica*. CONABIO, México. 160pp.
- Arriaga, M.V. (1994). *Manual de reforestación con especies nativas*. Instituto Nacional de Ecología, SEDESOL. 1ª. Edición. UNAM. México D.F. 219 p.
- Arriaga Cabrera, L. (2009). *Regiones Prioritarias y Planeación para la Conservación de la Biodiversidad*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Ayuntamiento Constitucional de Compostela (2010). *Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, Nayarit*. Periódico Oficial Estatal de Nayarit.
- Berlanga, H., Rodríguez-Contreras, V., Oliveras de Ita, A., Escobar, M., Rodríguez, L., Vieyra, J., Vargas, V. (2008). *Red de Conocimientos sobre las Aves de México (AVESMX)*. CONABIO. En: <http://avesmx.conabio.gob.mx>, última consulta: 5 de octubre de 2021.
- Benítez H., C, Arizmendi y L. Marquez (1999) Base de datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN y CCA. México. Última consulta; 5 de octubre de 2021. Recuperado de <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicasacerca.html>
- Bojórquez Tapia, L. A., y Ortega Rubio, A. (1988). *Las evaluaciones de impacto ambiental: conceptos y metodologías*. Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur, A. C. <https://bit.ly/31N6LLR>.
- Bolaños F. (1990). *El Impacto Biológico*. Problema Ambiental Contemporáneo. Coordinación General de Estudios de Posgrado. Instituto De Biología. UNAM.
- Camprodon, J., Ferreira, M. T., y Ordeix, M. (eds.) (2012). *Restauración y gestión ecológica fluvial*. Manual de buenas prácticas de gestión de ríos y riberas. RICOVER. <https://bit.ly/3aV247K>. ISBN: 978-84-615-8853-4.
- Ceballos, G., L. Martínez, A. García, E. Espinoza, J. Bezaury y R. Dirzo (Eds). (2010). *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México*. Fondo de Cultura Económica, CONABIO. México, D.F. ISBN 970-9000-38-1.
- CITES (the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). (2021). *Checklist of CITES Species*. Recuperado el 6 de octubre de 2021, en <https://checklist.cites.org/#/en>.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). (2020). *Enciclopedia*. Recuperado el 6 de octubre de 2021. enciclovida.mx.
- CONAFOR (Comisión Nacional Forestal). (2015). *Criterios para la conservación de la biodiversidad en los programas de manejo forestal*. 130 p.
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). (2020). *Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero San Pedro-Tuxpan (1802), estado de Nayarit*. Subdirección General Técnica. Gerencia de Aguas Subterráneas. <https://bit.ly/3gk0iAE>.
- Conesa Fernández - Vítora, V. (2009). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental* (4ª ed.). Ediciones Mundi-Prensa.
- DOF (Diario Oficial de la Federación). (17 de septiembre de 2020). *ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-admi-*

- nistrativas que se indican. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. <https://bit.ly/3elz22e>.
- DOF (Diario Oficial de la Federación). (18 de enero de 2021). *LEY General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*. Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003. <https://bit.ly/2SNLqkj>.
- Fernández-Vítora, V. C. (2009). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental* (4ª Ed.). Mundi-Prensa.
- García Cruz, Y. B. y Sierra Villagrana, A. E. (2016). *Manual de zonificación ecológica de especies forestales y aplicación de modelos de simulación de efecto del cambio climático*. Comisión Nacional Forestal. <https://bit.ly/3acvcXR>.
- García Sánchez, J. y Maza Álvarez, J. A. (1997). *Morfología de ríos: capítulo 11 del Manual de Ingeniería de Ríos*. Instituto de Ingeniería de UNAM. <https://bit.ly/3eTKpHM>.
- GBIF. (2022). Global Biodiversity Information Facility: Free and Open Access to Biodiversity Data. Global Biodiversity Information Facility. <https://doi.org/10.15468/dl.wj7y64>
- González del Tánago, M. y García de Jalón, D. (1995). *Principios básicos para la restauración de ríos y riberas*. Ecología, (9), 47-64. <https://bit.ly/3vvGTB8>.
- González del Tánago, M. (2008). *Restauración de ríos y riberas*. Módulo: Contaminación ambiental. Máster en Ingeniería Medioambiental y Gestión del Agua 2007/2008. <https://bit.ly/3aX2PNA>.
- Herrera Herbert, J. y Pla Ortiz de Urbina, F. (2006). *Métodos de minería a cielo abierto*. Universidad Politécnica de Madrid. Departamento de Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas, Madrid. <https://bit.ly/2R9LES3>.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2015). *Guía para la interpretación de cartografía: Uso de suelo y vegetación, escala 1:250,000, serie V*. <https://bit.ly/3aocqwS>.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2017). *Guía para la interpretación de cartografía: Uso de suelo y vegetación, escala 1:250,000, serie VI*. <https://bit.ly/3v2VjbB>.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (11 de octubre de 2021). *Censo de Población y Vivienda 2020*. Censos y Conteos de Población y Vivienda. <https://bit.ly/2QEFvx1>.
- IUCN (International Union for Conservation of Nature). (2021). *The IUCN Red List of Threatened Species*. Recuperado el 31 de mayo de 2022, en <https://www.iucnredlist.org>
- IUSS Working Group WRB. (2015). *Base referencial mundial del recurso suelo 2014, Actualización 2015. Sistema internacional de clasificación de suelos para la nomenclatura de suelos y la creación de leyendas de mapas de suelos. Informes sobre recursos mundiales de suelos 106*. FAO (Food and Agriculture Organization), Roma.
- Loc-Barragán, J. A., Lazcano, D., & Woolrich-Piña, G. A. (2018). *Notes on the herpetofauna of Nayarit, Mexico 2: Amphibians and reptiles of the municipality of Compostela*. Bulletin of the Chicago Herpetological Society, 53(10), 205-212.
- National Geographic. (1999). *National Geographic Field Guide to Birds of North America*. National Geographic Society.
- Ollero Ojeda, A., y Romeo García, R. (2007). *Las alteraciones geomorfológicas de los ríos*. Estrategia Nacional de Restauración de Ríos. Madrid, Ministerio de Medio Ambiente. <https://bit.ly/3aUYpXy>.
- Ollero, A. (2015). *Guía sobre buenas prácticas en restauración fluvial*. <https://bit.ly/2SQ7TwU>.
- Pennington, T.D. y Sarukhán, J. (1968). *Árboles Tropicales de México*. Manual para la Identificación de Especies.
- Ollero, A. (2017). *Hidrogeomorfología y geodiversidad: el patrimonio fluvial*. Centro de documentación del Agua y del Medio Ambiente, Zaragoza. España
- Peterson Roger Tory. Chalif Edward L. *Aves de México*. Guía de campo. -Editorial. Diana. México.

- Petr Myska. (2013). *Viva Natura guía de campo de anfibios, reptiles, aves y mamíferos de México occidental*. Puerto Vallarta, Jalisco: CONABIO.
- Ramírez P.; López W. R.; Mudespacher C.; Lira I. (1982). *Catálogo de los Mamíferos terrestres nativos de México*, Trillas, México.
- Ramírez Silva, J. P., De a Rosa, D., Hernández Cadena, F. J., & Woolrich Piña, G. A. (2016). *Conservación de los mamíferos de Nayarit*. pp 311 – 328 en Riqueza y Conservación de los Mamíferos en México a Nivel Estatal (Briones – Salas, M., Hortelano – Moncada, Y., Magaña – Cota, G., Sánchez – Rojas, G., y Sosa – Escalante J. E. editores). Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Asociación Mexicana de Mastozoología A. C. y Universidad de Guanajuato, Ciudad de México, México.
- Rzedowski, J. (1978). *Vegetación de México*. Limusa. México DF.
- SEMARNAT (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2013). *Cuencas Hidrográficas. Fundamentos y perspectivas para su manejo y gestión* (1ª Ed.).
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2016). *Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector HIDRÁULICO, modalidad particular*. Gobierno de México. <https://bit.ly/31NA5C2>.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2019). *MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010*. Diario Oficial de la Federación. D.F., México.
- SEMARNAT, Dirección de Geomática, (2004). 'Degradación del suelo en la República Mexicana - Escala 1:250 000.', escala: 1:250000. México, Distrito Federal.
- SIGPOT (Sistemas de Información Geográfica para la Planeación y Ordenamiento del Territorio, S. A. de C. V.). (2012). *Atlas de peligros y/o riesgos del municipio de Compostela, Nayarit*. Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano.
- Vargas-Rojas, R. (2009). *Guía para la descripción de suelos: Geoforma y topografía (relieve)*. Cochabamba, Bolivia: FAO.
- Villarreal, Q.J.A. (1993). *Botánica forestal*. 2ª. edición. Ed. Trillas. México D.F. 151 p.
- Weather Spark. (30 de mayo de 2022). Clima promedio en Las Varas, Compostela, México, durante todo el año.
- Woolrich-Piña, G. A., P. Ponce Campos, J. Loc-Barragán, J. P. Ramírez-Silva, V. Mata-Silva, J. D. Johnson, E. García Padilla, and L. D. Wilson. (2016). *The herpetofauna of Nayarit, Mexico: composition, distribution, and conservation*. Mesoamerican Herpetology 3: 376–448.